Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-लोक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अन्दर पढ़िए

समुद्र-तल के नीचे जीवन ३
—कुमारी प्रमिला

उर्वरक ९
—सत्यकुमार

लुई पाश्चर २०
—डा. हर्ष प्रियदर्शी

एक अजनबी ग्रह की यात्रा २८
—निरंजन पाल

आयनमण्डल ३९
—कुलदीप चड्ढा

केसर की नयी खेती ५०
—रतनकुमार टण्डन

स्थायी स्तम्भ

वैज्ञानिक उपलब्धियां ३८

विचित्र संसार ४७

विज्ञान क्लब ५४

इनाम लो ५६

तुम्हारी कलम से ५७

वर्ष ७

इसे एक आवश्यकता के रूप में स्वीकार करना पड़ेगा कि हमारे देश में वैज्ञानिक अनुसन्धान और प्रगति का आन्दोलन चले। लेकिन भारतीय वैज्ञानिकों को सतर्क रहना होगा, ताकि ऐसे किसी आन्दोलन में उनकी भूमिका किन्हीं पश्चिमी आन्दोलनों का अनुकरण न करे, क्योंकि हमारे देश के समक्ष कुछ मूलभूत समस्याएं हैं, और इन्हें प्राथमिकता दी जानी चाहिये।

अब हमारा देश पूर्व औद्योगीकरण की स्थिति से औद्योगीकरण की स्थिति में आ चुका है। हमारे सामने इस समय विदेशी मुद्रा की समस्या है। किन्तु उपयोगी वैज्ञानिक अनुसन्धान देश को आत्मनिर्भर बनाने की दिशा में बहुत कुछ कर सकते हैं।

यह खेद का विषय है कि हमारे देश में वैज्ञानिक, अनुसन्धानात्मक प्रयास सीमित रूप में ही उद्योगों में एक सहायक की भांति प्रयोजित होता है। अनुमान है कि प्रति १५,००० भारतीय वैज्ञानिकों में मात्र ५०० वैज्ञानिक औद्योगिक अनुसन्धानों में जुटे हैं।

हमारे देश में प्रयोगों के लिए पर्याप्त उपकरण नहीं हैं। किन्तु उपकरणों के लिए हमें पूरी तरह विदेशों पर निर्भर नहीं रहना चाहिये। विदेशों से वे ही उपकरण मंगाये जायें जिनसे सैद्धान्तिक दृष्टि से वैज्ञानिक अनभिज्ञ हैं।

निश्चय ही स्वतन्त्रता प्राप्ति के पश्चात आज तक भारत में विज्ञान ने काफी प्रगति की है और किसी भी विकासित देश से कम वैज्ञानिक और प्रयोगशालाएं यहां नहीं हैं। किन्तु यह पूरी शक्ति संगठित रूप में क्रियात्मक दिशा में नियोजित होनी चाहिये।

अंक ६

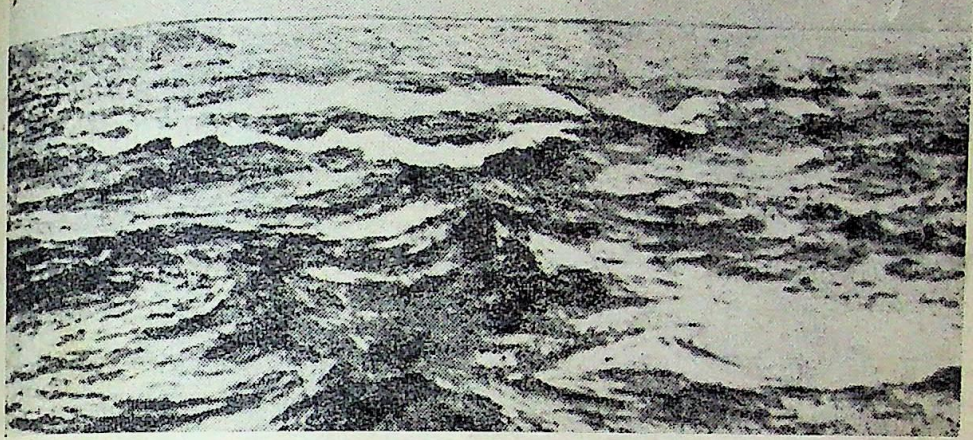
एक प्रति : ७५ पैसे
वार्षिक : ९ रुपये

सम्पादक : शंकर मेहरा
प्रकाशक : मेहरा न्यूजपेपर्स, आगरा-३

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

समुद्र-तल के नीचे जीवन



कुमारी प्रमिला

पृथ्वी पर जीवन का सर्वप्रथम अभ्युदय समुद्र-जल में हुआ। समुद्र ने उन्हीं अनगिन जातियों को जन्म नहीं दिया जो जल में ही रहीं। समुद्र ने उन जन्तुओं को भी जन्म दिया जो किनारे, भूमि पर आकर विकास करने लगे और जिनकी जातियां धीरे-धीरे मैदानों, जंगलों और रेगिस्तानों में पहुंच गयीं।

लेकिन समुद्र अस्तित्व में कैसे आया? हम नहीं जानते कि पृथ्वी के निर्माण के समय की स्थितियां क्या थीं। निश्चय ही पृथ्वी द्रव रूप में रही होगी। उस समय इस पर कोई समुद्र नहीं रहा होगा। तब यह बहुत गरम थी। इसकी गरमी का अनुमान इस बात से कर सकते हैं कि ऊंचे से ऊंचे द्रवणांक की धातुएं भी उस समय द्रव रूप में थीं। धीरे-धीरे पृथ्वी ठण्डी होती गयी। फिर सूर्य के आकर्षणशक्ति के प्रभाव से इसका एक भाग इससे अलग होकर शून्य में चला गया और इसकी परिक्रमा करने लगा। यह चन्द्रमा का जन्म था। अनुमान के आधार पर कहा जा सकता है कि यह घटना प्रायः तीस खरब वर्ष पूर्व घटी होगी।

प्रशान्त महासागर का जन्म

किन्तु जब चन्द्रमा का जन्म हुआ उस समय पृथ्वी के समुद्र अस्तित्वमय नहीं थे। आज जहां प्रशान्त महासागर है, वहां विशालकाय गड्ढा जरूर था, क्योंकि पृथ्वी का वह भाग उपग्रह बन चुका था। पृथ्वी धीरे-धीरे ठण्डी हो रही थी और इसके चारों ओर घने मेघ थे। इन मेघों में असीम जल था। लेकिन फिर भी पृथ्वी कल्पनातीत रूप से गरम थी। इसी लिए वर्षा नहीं हो सकी। मेघ क्रमशः और घने होते गये। उनका घनापन इतना अधिक रहा होगा कि पृथ्वी पर सूर्य की किरणें नहीं पहुंचती रही होंगी, और हर ओर अन्धकार छाया रहता होगा।

धीरे-धीरे पृथ्वी ठण्डी होती गयी, फिर मेघ बरस पड़े। वह वर्षा विचित्र थी। शताब्दियों तक वर्षा होती रही। अरबों वर्ष तक पृथ्वी के ऊपरी धरातल में होने वाले परिवर्तनों के कारण उस स्थान के अतिरिक्त जहां

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

से चन्द्रमा का जन्म हुआ था, अनेक गड्ढे बन चुके थे। वर्षा का जल इन गड्ढों में भरता रहा। अब समुद्र आकार ले रहे थे।

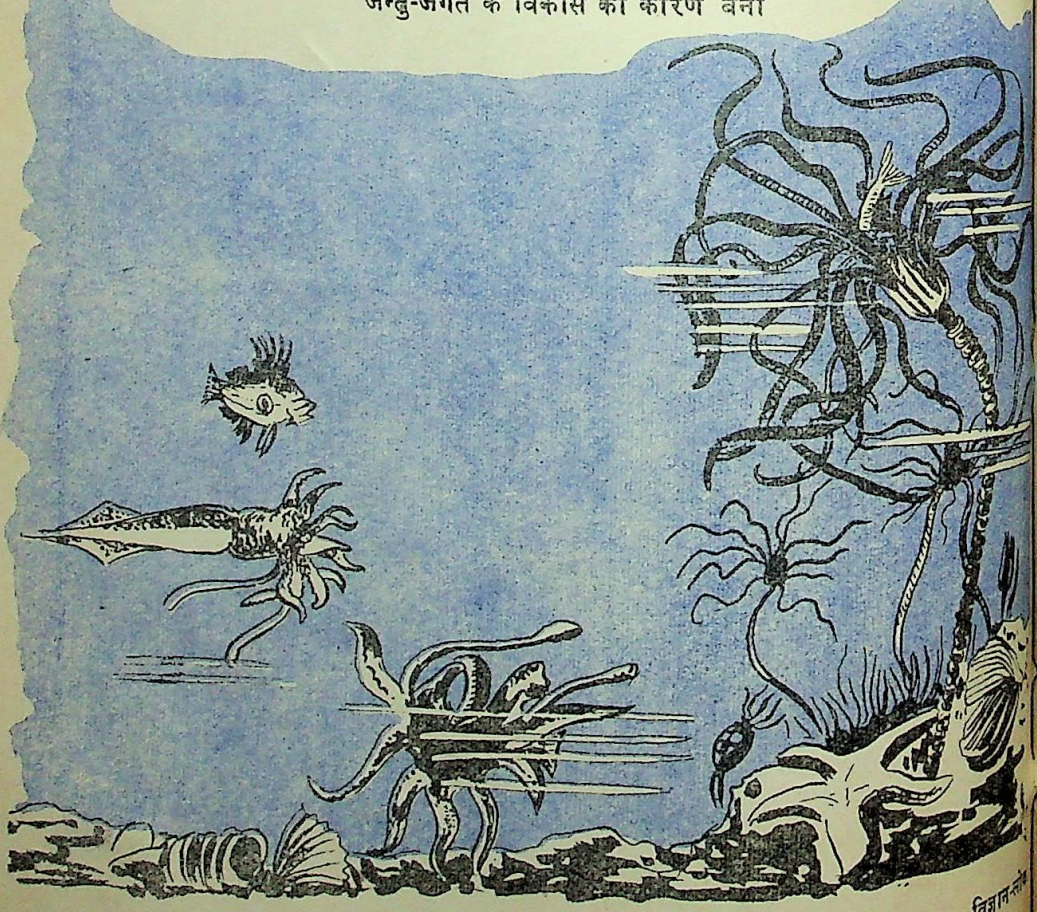
आरम्भिक समुद्र के जल में निश्चय ही केवल नमक रहा होगा। लेकिन दीर्घ वर्षाकाल में पृथ्वी की चट्टानों से घुलकर अनेक तत्त्व भी अनन्त सागर में पहुंचते रहे। समय के साथ-साथ समुद्र और कड़वा होता गया।

यह कहना कठिन है कि समुद्र-जल से जीवद्रव्य (protoplasm) की उत्पत्ति कैसे हुई और उस जीवद्रव्य से जीवन इतना विकास कैसे कर सका। निश्चय ही तब हलके गरम जल में आवश्यक तत्त्वों तथा दबाव और सूर्य के प्रकाश के होने पर ऐसी परिस्थिति उत्पन्न हो गयी हो जिससे जीवन अस्तित्व में आया हो। फिर भी यह तो मान्य है कि जीवन का सर्वप्रथम विकास निर्जीव पदार्थों से हुआ। वे परिस्थितियां वास्तव में क्या थीं, इसका केवल अनुमान लगाया जा सकता है, क्योंकि रसायनज्ञों को प्रयोगशाला में जीवन के कृत्रिम विकास में पूर्ण सफलता अभी तक नहीं मिली है।

जीवन-विकास से पूर्व रासायनिक संयोग की क्रियाओं की सम्भावना

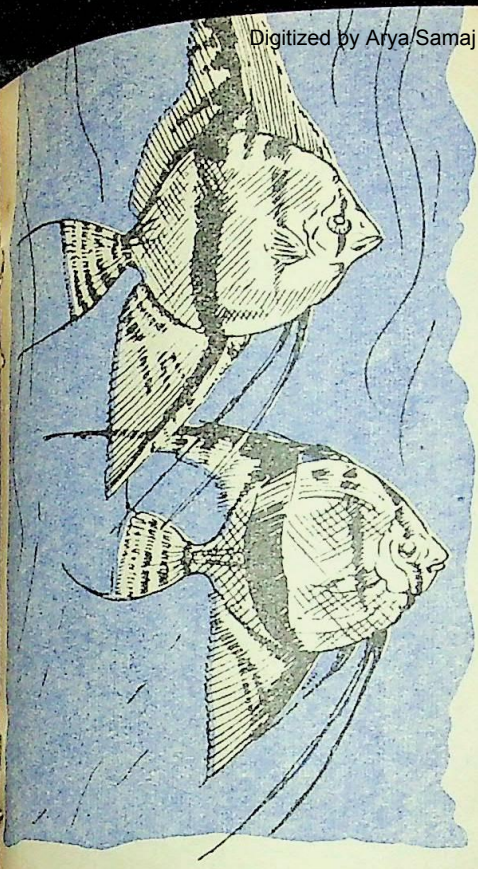
प्रथम जीवित कोष के निर्माण से अरबों वर्ष पूर्व से जीवन अस्तित्व में आने के लिए प्रयत्नशील रहा होगा। रासायनिक संयोग की विभिन्न क्रियाएं होती रही होंगी। जीव विज्ञानवेत्ताओं ने अपने अध्ययन से यह निष्कर्ष निकाला है कि एक-कोषीय जीवन के विकास से पूर्व भी जीवन विकास की किन्हीं प्रक्रियाएं

समुद्र-जल में उद्भूत जीव आकस्मिक रूप से हरीतिमा (chlorophyll) का विकास कर सके... और वनस्पति-जगत पृथ्वी पर आया। लेकिन एक अन्य जीवन-वर्ग वनस्पतियों का भक्षण करने लगा। यह जन्तु-जगत के विकास का कारण बना



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



अनन्त सागर में एक निश्चित गहराई में तैरती ऐंगल मछलियां (angel-fishes) रुक-रुककर प्रकाश पैदा करती हैं

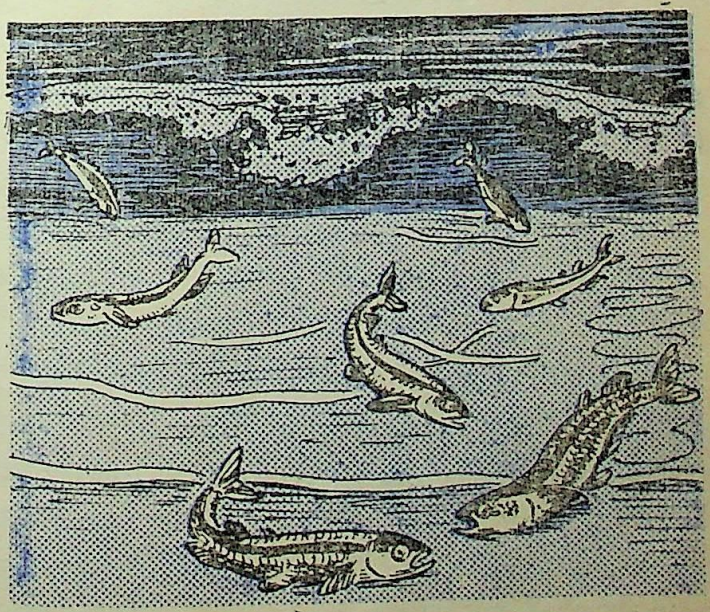
से अवश्य गुजरा होगा। जीव-द्रव्य के विषम अणु का विकास पूर्व की किसी अल्प विकसित स्थिति से हुआ लगता है; जीवद्रव्य का यह विषम अणु विकास की अगली स्थिति में अन्य समान जीवद्रव्यीय अणुओं को उत्पन्न करने लगा और ये अणु साथ-साथ रहने लगे। इस तरह जीवन का एक अन्तहीन श्रृंखला-क्रम प्रवाह प्रारम्भ हुआ।

आरम्भिक जीवन बहुत कुछ आज के जीवाणुओं की भांति रहा होगा। वह न वनस्पति रहा होगा और न जन्तु। हां, वह जीवन अवश्य रहा होगा और अपना निर्वाह समुद्र के जल में प्राप्य कारबन यौगिकों पर करता रहा होगा या आज के लौह तथा गन्धक जीवाणुओं की भांति वह समुद्र के जल में उपस्थित तत्त्वों को सीधा ही ग्रहण करता रहा होगा।

धीरे-धीरे पृथ्वी पर छाये मेघों का आवरण झीना होता रहा। एक समय ऐसा आया जब सूर्य का प्रचुर प्रकाश पृथ्वी पर पहुंच सका। इस समय तक समुद्र जल में उद्भूत कुछ जीव अपने में हरीतिमा का विकास कर चुके थे। सूर्य के प्रकाश में वे वातावरण से कार्बन डाइआक्साइड और समुद्र-जल से आवश्यक तत्त्वों को लेकर अपने लिए भोजन का निर्माण करने लगे। उनके जीवन के निर्वाह के लिए स्टार्च और शर्करा आवश्यक हो गया और इस तरह वनस्पति-जगत् पृथ्वी पर आया।

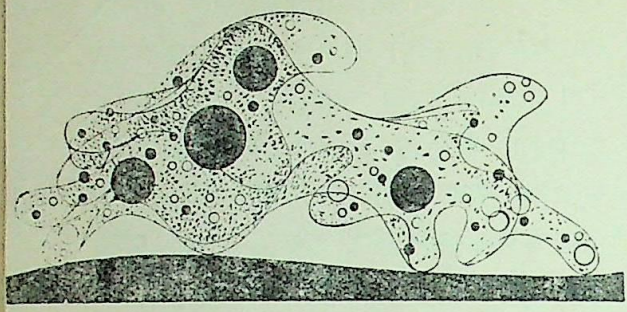
एक अन्य जीवन-वर्ग जो हरीतिमा से वंचित था, वानस्पतिक भक्षण की ओर बढ़ा। उसने उपयुक्त पौधों को खाना प्रारम्भ कर दिया। इस तरह जन्तु-जगत् का विकास प्रारम्भ हुआ। आज भी जन्तु-जगत् तथा वनस्पति जगत् का विकास हो रहा है।

समुद्र-जल के दबाव के कारण कई जाति की मछलियां जल के निश्चित स्तरों तक ही सीमित हैं



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



एक-कोषीय जीव अमीबा (amoeba)—**एक-कोषीय जीवों के पश्चात् कोष-उपनिवेश जीवन अस्तित्व में आया**

वर्ष पर वर्ष बीतते गये—करोड़ों वर्ष। जीवन विषम होता गया। एक-कोषीय जीवों के पश्चात् कोष-उपनिवेश जीवन जो कई कोषों का संग्रह था, विकसित हुआ। इसके बाद ऐसे जीव विकसित हुए जिनके बाह्य तथा आन्तरिक अंग थे। मछलियां, स्पंज और केकड़े उपयुक्त उदाहरण हैं।

वनस्पति-जगत् भी विकास में संलग्न रहा। अणु वनस्पति के पश्चात् सेवार तथा मूल वाली वनस्पति का विकास हुआ।

समुद्र की सतह के नीचे अनोखा संसार

समुद्र की सतह के नीचे अनोखा संसार है। भांति-भांति के जीव वहां मिलेंगे, कई किस्म की मछलियां, मूंगे, स्पंज, केकड़े और न जाने कितने ही जीव।

जल की सतह से नीचे का परिवेश सदैव जलवायु की दृष्टि से सामान्य रहता है। वहां न अधिक गरमी रहती है और न अधिक ठण्डक। समशीतोष्ण कटिबन्धों में शायद ही तापमान कभी ८५° फा. से ऊपर जाता होगा। ध्रुवीय क्षेत्रों में तापमान २९° फा. से नीचे नहीं जाता। समुद्र के तीन चौथाई से अधिक भाग में मौसम-परिवर्तन के साथ-साथ तापमान में परिवर्तन अधिक से अधिक पांच अंश होता है। ८०० फुट से नीचे मौसम-सम्बन्धी किसी परिवर्तन का कोई प्रभाव नहीं पड़ता।

समुद्र के जीव-जन्तुओं की प्रमुख विशेषता यह है कि वे सदैव जल के सम्पर्क में रहते हैं। वे अपने आन्तरिक संस्थानों में पानी सींच लेते हैं और उससे आवश्यक गैसें—आक्सीजन और कार्बन डाइआक्साइड—तथा लवण और अन्य तत्त्व प्राप्त करते हैं जो उनके पोषण के लिए आवश्यक हैं।

जल में जन्तुओं तथा वनस्पति को गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव से मुक्ति मिली रहती है। जल की वनस्पति को न तने की जरूरत होती है और न जड़ों की, कि वे सीधी रह सकें। जलीय जन्तुओं के पैर की हड्डियां स्थलीय जन्तुओं की भांति कठोर तथा शक्तिशाली नहीं होतीं। निश्चय ही यह बात अजीब लगेगी कि १४० टन वजन की ह्वेल की अस्थियां स्पंजी होती हैं तथा उनमें तेल भरा रहता है। यदि ह्वेल को पानी के किनारे, रेत पर छोड़ दिया जाय, तो उसकी मृत्यु हो जाती है जबकि वह सांस लेने वाली स्तनपोषी है। इसका प्रमुख कारण यह है कि इसके फेफड़े इसके शरीर के वजन के कारण पिचक जाते हैं।

साढ़े तीन सौ फुट से अधिक गहराई में कोई वनस्पति नहीं

इस तरह हम पाते हैं कि समुद्र जीवन के प्रति अत्यन्त उदार है। यह अपने गर्भ में जीवन को विभिन्न अवस्थाओं में विकसित होने के लिए सहायता करता रहता है। वास्तव में जलचारी, स्थलचारी जन्तुओं के मुकाबले अधिक विकास नहीं कर सके हैं, इसका प्रमुख कारण यह है कि पानी की सतह के नीचे की परिवेशगत अवस्थाएं वही हैं जो लाखों-करोड़ों वर्ष पूर्व थीं, किन्तु स्थल पर जीवन लगातार परिवर्तनों से गुजरता रहा है और अब भी गुजर रहा है। जल-जीवन के उपादान हैं—तापमान, जल का खारापन, दबाव तथा प्रकाश।

समुद्र के जल का दबाव जल जीवन को

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कई परतों में विभाजित करता है। कोई जीव जितनी ही गहराई में होगा, उस पर उतना ही दबाव पड़ेगा। ह्वेल दबाव की एक परत से दूसरी परत तक आसानी से जा सकती है, किन्तु अन्य जन्तुओं के साथ यह बात नहीं है। उन्हें अपनी सीमा में ही रहना पड़ता है।

प्रकाश उन सभी समुद्री वनस्पतियों के लिए आवश्यक है जो अपना भोजन तैयार करती हैं। प्रफाश संश्लेषण क्रिया के लिए प्रकाश बहुत आवश्यक है। इसी क्रिया द्वारा पौधे सूर्य के प्रकाश में और हरीतिमा की उपस्थिति में अपना भोजन तैयार करते हैं।

लेकिन समुद्र में बहुत गहराई तक सूर्य का प्रकाश नहीं पहुंचता। हां, बहुत गहराई में प्रकाश उत्पन्न करने वाले कुछ जन्तु पाये जाते हैं। इन जन्तुओं का अपना प्रकाश होता है। बस, इधर-उधर उनके क्षीण प्रकाश की टिमटिमाहट ही दिखायी पड़ती है।

यही कारण है कि वनस्पति समुद्र में उतनी ही दूर तक पायी जाती है जितनी दूर तक प्रकाश पहुंचता है। यह उल्लेखनीय है कि ३५० फुट से अधिक गहराई में कोई वनस्पति नहीं उगती।

समुद्र तल से नीचे जन्तु-जगत का अद्भुत विस्तार है। जहां बड़ी-बड़ी पृष्ठवंशी (vertebrates) मछलियां है, वहां छोटे-छोटे अपृष्ठवंशी (invertebrates) जीव भी हैं। समुद्र में ऐसे जन्तु भी हैं जो अत्यन्त तीव्रता से गतिशील हैं। फ्लाइंग फिश, डाल्फिन, ब्लू मारलिन आदि की चाल बहुत तेज होती है—लगभग ५० मील प्रति घण्टा।

अधिकांश मछलियों का रंग उनके आस-पास के वातावरण के अनुसार ही है। फिर भी उनका रंग बहुत ही हलका होता है, यद्यपि कुछ अपवाद भी हैं।

बहुत गहराई में थोड़ी ही मछलियां ऐसी हैं जो बिलकुल नहीं देख सकतीं। ८००-१५०० फुट की गहराई पर पायी जाने वाली मछलियों की आंखें बड़ी-बड़ी होती हैं। ये बहुत ही हलके प्रकाश में भी देख सकती हैं।

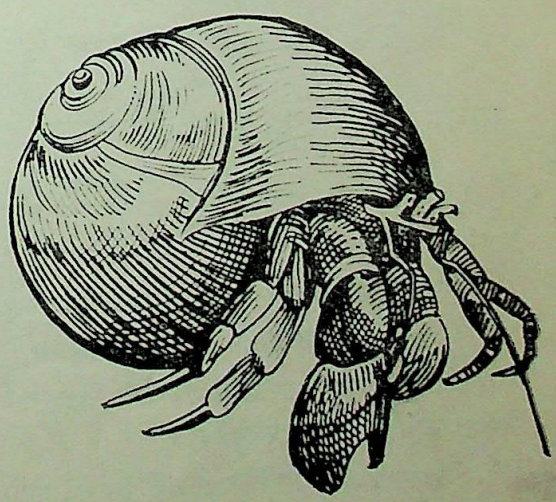
अनेक ऐसे जन्तु जो जल में तैरते हुए प्रकाश फेंकते हैं, अपने प्रकाश की सहायता से शिकार पकड़ते हैं। ऐसी भी बहुत-सी मछलियां हैं जिनका मुंह लम्बा है तथा उनके मुह में दांत हैं।

अतल गहराइयों में जन्तु-जगत अपने अस्तित्व के लिए सतत संघर्षरत है। वहां एक-दूसरे पर अपने अस्तित्व के लिए निर्भरता है।

समुद्र में घने जंगल

सागर की गहराइयों में घने जंगल हैं। यह बात बहुत अजीब-सी लगती है, लेकिन सत्य है। धरती पर जितने घने जंगल हैं, समुद्र में उससे कम घने जंगल नहीं है। समुद्र में पर्वत हैं, घाटियां हैं और संकरी नहरें हैं। यहां पौधों के अनेक समूह हैं, पर ये आज भी अपनी पुरानी ही अवस्था में हैं—इनकी जड़े नहीं हैं और इनमें पुनरुत्पादन बीज द्वारा नहीं होता, लेकिन अपवाद रूप में कुछ पौधे ऐसे भी हैं

समुद्र-तटवासी कुछ कर्कट (crabs) जल और थल दोनों में रह लेते हैं, लेकिन कुछ जाति के कर्कट केवल स्वच्छ जल में ही रह पाते हैं



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जिनमें पुनरुत्पादन बीजों द्वारा होता है। ईल ग्रास (eel graes) ऐसा ही उदाहरण हैं।

सागर के कुछ भागों में जल की एक ऐसी परत है जहां समुद्री प्राणी बहुतायत से मिलते हैं। द्वितीय महायुद्ध के दौरान ऐसी सतह को गहराई मापक यन्त्र से पहली बार अंकित किया गया, तो इसे ही समुद्र का अधस्तल मान लिया गया। बाद में वैज्ञानिकों ने इसे गहरी प्रकीर्ण परत कहा।

दिन की अपेक्षा रात को यह परत सतह के अधिक निकट होती है। गहरी प्रकीर्ण परत द्वारा प्रस्तुत वैज्ञानिक पहेली को अभी तक नहीं सुलझाया जा सका है। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि जिस स्थान पर खाद्य पदार्थ अधिक है वहां मछलियों तथा इसी प्रकार के अन्य प्राणियों के एकत्र हो जाने से ऐसी परत बन जाती है।

आंसू की बूंद के आकार की मछली

एक समय वह था जब यह विश्वास किया जाता था कि समुद्र के गहनतम भागों में कोई जीवित प्राणी नहीं हो सकता। किन्तु वैज्ञानिकों ने अपनी खोजों में पाया है कि अतल गहराइयों में भी अनेक प्रकार के प्राणी रहते हैं। अधस्तल से निकाली गयी बहुत-सी मछलियां विचित्र प्रकार की है। एक ऐसी मछली भी पायी गयी है जो आंसू की बूंद के आकार की है और दो इंच लम्बी है। इसकी आंखें बड़ी और नीले रंग की होती हैं।

गहरे पानी के अन्य निवासी प्रायः छिछले पानी में पायी जाने वाली मछलियों से मिलते-जुलते हैं। कुछ वैज्ञानिकों की धारणा है कि मत्स्य परिवार के अनेक सदस्य कभी समुद्र के ठण्डे और प्रकाशरहित स्थानों में चले गये होंगे और बाद में अपने को उन बदली हुई परिस्थितियों के अनुकूल ढाल लिया होगा।

समुद्र में ज्वालामुखी अस्थिरता वाले कई क्षेत्र है। ऐसे क्षेत्रों में गहरी खाइयां हैं। पृथ्वी पर सबसे अधिक गहरे गर्त ये ही है। न्यूजीलैण्ड और सामोआ के बीच समुद्र में टोंगा ट्रैंच है। यह अद्भुत खाई है। इसकी लम्बाई १,५०० मील तथा चौड़ाई १५-३० मील है। अनेक स्थानों पर यह सात मील गहरी है। अभी वैज्ञानिक इस खाई में निवास करने वाले प्राणियों के बारे में पता लगा रहे हैं। बहुत सम्भावना है कि इस खाई में अद्भुत प्राणियों का पता लगे। ज्वालामुखी अस्थिरता वाले कई क्षेत्रों में वैज्ञानिकों को शार्क मछलियां तथा कुछ चमकीले रंगों की मछलियां मिली हैं। यह नहीं कहा जा सकता कि सागर की गहराइयों में कोई ऐसा स्थान भी होगा जो जीवन से सर्वथा रहित होगा।

पानी की सतह से नीचे भोजन, खनिज और रसायन

कुछ समुद्री मछलियां प्लैंकटन नामक छोटी जैवी रचनाओं को भोजन के रूप में ग्रहण करती हैं। जहां भी प्लकटन अधिक पाया जाता है, वहां ये मछलियां एकत्र हो जाती हैं। प्लैंकटन की गतिविधि का पता लगाकर वैज्ञानिक व्यापारी मछुओं को सलाह दे सकते हैं कि वे अपने जाल कहां डालें।

समुद्र जल में थोड़ी मात्रा में स्वर्ण भी होता है, यद्यपि इस मूल्यवान धातु को निकालने के लिए कोई व्यवहारिक तरीका अभी तक नही निकाला गया। किन्तु समुद्र के अन्य खनिज एवं रसायन स्वर्ण की अपेक्षा कहीं अधिक महत्त्वपूर्ण हैं।

अन्तर्जलीय गैस और तेल के कुएं तो पहले ही खोदे जा चुके हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उर्वरक

सत्यकुमार, एम.एस-सी.

आज उर्वरक का अन्यतम महत्त्व है, यह किसी से छिपा नहीं है। हमारा देश कृषि प्रधान है फिर भी हम अपनी आवश्यकता का अन्न नहीं उपजा पाते। अनाज की पूर्ति के लिए हमें विदेशों पर निर्भर रहना पड़ता है। और यह हाल तो तब है जब हमारे देश के अधिकांश व्यक्तियों को दो समय भरपेट भोजन नहीं मिलता। जनसंख्या के आंकड़े इस समस्या को और जटिल बना देते हैं। इस समस्या का एक ही समाधान है कि उपज बढ़ाई जाय। जो भूमि बंजर पड़ी है उसे खेती योग्य बनाया जाय और जिस भूमि में कम उपज होती है उसे उर्वर बनाकर अधिक उपज की जाय।

अधिकांश तत्त्व पौधों को भूमि से प्राप्त होते हैं

मनुष्य हो या पशु, जीवधारियों का तो अस्तित्व ही पौधों पर आधारित है। शाकाहारी मनुष्य रोटी, दाल, साग, चावल आदि जो कुछ खाता है वह सब पौधों से विभिन्न रूप में प्राप्त होता है। मांसाहारी मनुष्य अण्डा तथा गोश्त भी खाता है। यह पशु-पक्षियों से प्राप्त होता है, और अधिकांश पशु-पक्षी पौधों पर ही निर्भर रहते हैं। अतः मनुष्य को पोषण के लिए सभी आवश्यक तत्त्व प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप में पौधों से ही प्राप्त होते हैं, अर्थात् पौधों और जीवधारियों के अधिकांश तत्त्व समान हैं। पौधे अपना भोजन वायु, जल तथा भूमि से लेते हैं तथा ये अपना भोजन ठोस रूप में न लेकर द्रव रूप में लेते हैं।

पौधों को अपनी वृद्धि के लिए मुख्यतः कार्बन, आक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, फासफोरस, पोटैशियम, कैल्शियम तथा कम मात्रा में मैग्नीशियम, गन्धक, लोहा, मैंगनीज, बोरान, तांबा, जस्ते की आवश्यकता होती है। कभी-कभी किसी पौधे को अति सूक्ष्म मात्रा में सोडियम, क्लोरीन, आयोडीन, सिलीकन या मोलिब्डिनम की भी आवश्यकता पड़ सकती है।

अधिकांश तत्त्व पौधों को भूमि से प्राप्त होते हैं। यदि स्थान विशेष की भूमि में किन्हीं तत्त्वों की कमी होगी, तो पौधे में उनकी कमी स्पष्ट दीखेगी। पौधे की वृद्धि, फल, फूल और बीज के विकास पर उसका प्रभाव पड़ेगा। वृद्धि रुकने के अतिरिक्त पौधे बीमारियों के शिकार भी हो सकते हैं। आवश्यक तत्त्व न रहने या कम मात्रा में रहने के कारण उनमें रोगों से लड़ने की क्षमता नहीं रहती है। इन सबका उपज पर प्रभाव पड़ता है। उर्वरकों की सहायता से यह कमी दूर की जा सकती है। किस फसल के लिए कौन से तत्त्व विशेष रूप से आवश्यक हैं तथा किस भूमि में कौन से तत्त्वों की कमी है, इसका रासायनिक अध्ययन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

करने के पश्चात् उर्वरकों द्वारा यह कमी पूरी की जा सकती है।

पौधों को पोशकांशों की प्राप्ति दो प्रकार से करायी जा सकती है

उर्वरकों को प्रायः खाद भी कह देते हैं। वैसे प्राकृतिक रूप से उपलब्ध जिन पदार्थों को मल-मूत्र, गले-सड़े पदार्थ, हड्डियों का चूरा इत्यादि को उर्वरक के रूप में प्रयुक्त करते हैं, उन्हें खाद कहते हैं। खाद का प्रचलन पुरातन काल से चला आ रहा है। परन्तु खाद देने के पश्चात् भी पौधों में तत्त्वों की कमी रह जाती थी। इसकी पूर्ति रासायनिक पदार्थों द्वारा की गयी, जैसे नाइट्रोजन के लिए अमोनियम सल्फेट देकर। इन रासायनिक पदार्थों का नाम 'उर्वरक' पड़ गया। एक उर्वरक प्रायः एक ही तत्त्व की पूर्ति करता है। प्रकृति द्वारा भूमि में उपलब्ध पौधे के लिए आवश्यक तत्त्व नष्ट होते रहते हैं तथा फिर प्राप्त होते रहते हैं। यदि ऐसा न होता, तो भूमि में तत्त्वों का या उन तत्त्वों के यौगिकों का अक्षय भण्डार तो था नहीं, और खेती-बाड़ी युगों से होती चली आ रही है। वैज्ञानिक साधनों के अभाव में समस्त धरती बांझ हो गयी होती। फसलों में काम आने के अतिरिक्त कटाव, निकास तथा किण्वन द्वारा भी इन तत्त्वों का क्षय होता रहता है, जबकि वर्षा, नाइट्रोजन स्थिरीकरण तथा भूमि की निचली तहों से पोषकांशों की प्राप्ति भी होती रहती है।

खाद तथा उर्वरक द्वारा पौधों को पोषकाशों की प्राप्ति दो प्रकार से करायी जा सकती है। एक तो पौधे के लिए आवश्यक खाद भूमि में मिलाकर, दूसरे, भूमि में ऐसे पदार्थ मिलाकर कि अविलेय, अप्राप्य लवण घुलनशील होकर पौधे के भोजन का अंग बन सकें। खाद तथा उर्वरक को सामान्य तथा विशिष्ट, दो भागों में बांट लिया जाता है।

तीन तत्त्वों के अनुपात पर फसल का भविष्य

सामान्य वर्ग में पौधे के भोजन के प्रायः सभी आवश्यक तत्त्व होते हैं। प्रक्षेत्र (फार्म-यार्ड) खाद, हरी खाद, मल-मूत्र, पक्षियों की विष्ठा, मछली का चूरा इत्यादि इस वर्ग में आते हैं। खेतों में सामान्य खाद देने से भूमि को सभी तत्त्व प्राप्त होते हैं। जो हैं वे भी, जो नहीं हैं वे भी। वैज्ञानिक अध्ययन के अभाव में, सुविधा की दृष्टि से अधिकांश किसान सामान्य खाद ही प्रयोग करते हैं। विशिष्ट वर्ग की खाद के अन्तर्गत नाइट्रोजन देने वाली, पोटैशियम देने वाली तथा फासफोरस देने वाली खाद आती है। इसमें पौधे के भोजन के लिए एक या दो तत्त्व ही होते हैं। किन्तु मुख्यतः इन्हीं तीनों के अनुपात पर फसल का भविष्य निर्भर करता है। इस खाद का उपयोग सस्ता और श्रेष्ठ है। पर इसके लिए वैज्ञानिक अध्ययन आवश्यक है। किसान को ठीक पता हो कि किस तत्त्व की कमी है तथा कितनी। यदि हमारे देश के किसान ठीक उर्वरक का प्रयोग करने लगें, तो न केवल वे अधिक अन्न उपजा सकेंगे, अपितु वे स्वयं सम्पन्न होंगे तथा हमारा राष्ट्र सम्पन्न होगा।

नाइट्रोजन देने वाले उर्वरक

नाइट्रोजन देने वाले उर्वरकों से आशय अनेक रासायनिक यौगिकों से है, जिन्हें भूमि में मिला देने से पौधों को नाइट्रोजन प्राप्त होती है। इन विशिष्ट उर्वरकों से यह लाभ है कि इनसे पौधे को सीधे ही नाइट्रोजन प्राप्त होती है जबकि काम्पोस्ट, मल-मूत्र इत्यादि समान्य खादों का पहले विच्छेदन होता है तब पौधे द्वारा ग्रहण कर सकने योग्य नाइट्रोजन के यौगिक बनते हैं।

भूमि-वायु में ७९·२ प्रतिशत मुक्त नाइट्रोजन होती है। इसके अतिरिक्त कार्बनिक पदार्थों के रूप में ००·५ से ०·३ प्रतिशत तक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

संयुक्त रूप में भूमि में नाइट्रोजन होती है। समस्त व्यापारिक खादों में नाइट्रोजन देने वाली खादों का प्रभाव तुरन्त और अधिक होता है। वैसे नाइट्रोजन को फसल की रीढ़ कहा जा सकता है। यह जिन जटिल कार्बनिक पदार्थों में संयुक्त रहती है, जीव-रासायनिक क्रियाओं द्वारा उनका विच्छेदन होता रहता है। नाइट्रोजन अमोनियम यौगिक बनाती है, जो फिर नाइट्राइट तथा नाइट्रेटों में बदल जाते हैं। इस क्रिया को नाइट्रीकरण कहते हैं।

भूमि में कार्बनिक पदार्थ अधिक होने पर जीवाणुओं की संख्या बढ़ने लगती है। शक्ति प्राप्त करने के लिए ये जीवाणु स्वयं ही नाइट्रोजन लेने लगते हैं। इस दशा में नाइट्रीकरण के विपरीत क्रिया होने लगती है। अतः नाइट्रोजन को जटिल यौगिकों से ऐसे यौगिकों में बदलना जिन्हें पौधा ग्रहण कर सके, कठिन तो नहीं है पर परिस्थितिवश अवश्य है।

प्रोटीन और जीव-द्रव्य पौधे के आवश्यक अंग हैं और इनमें नाइट्रोजन पाया जाता है। अतः प्रोटीन और जीव-द्रव्य की वृद्धि का अर्थ है पौधे की वृद्धि, जिसके लिए नाइट्रोजन नितान्त आवश्यक हैं। पौधे नाइट्रोजन को अमोनियम या नाइट्रेट आयनों के रूप में सहज ही पचा सकते हैं। अनुमान है कि पौधे में पहुंचकर नाइट्रेट आयन भी अमोनियम आयनों में अवकृत हो जाते हैं। अमोनियम आयन मुख्यतः हरी पत्तियों में कार्बोहाइड्रेट के साथ मिलकर अमीनो अम्ल बनाते हैं। अतः यदि पौधे काफी नाइट्रोजन लेंगे, तो अधिक अमीनो अम्ल बनेगा। यह अमीनो अम्ल तथा इससे बना प्रोटीन पौधे की हरियाली या पत्तियों की वृद्धि के लिए आवश्यक है। पत्तियों की वृद्धि से प्रकाश संश्लेषण अधिक होता है, जिससे पौधे को जल तथा कार्बन डाइआक्साइड से आक्सीजन एवं

अलफाल्फा—पोटैशियम की कमी पत्तियों में स्पष्ट देखी जा सकती है

कार्बोहाइड्रेट मिलते हैं।

पौधों में नाइट्रोजन उर्वरक देने के लाभ

नाइट्रोजन उर्वरक देने से पौधे को कई लाभ होते हैं, जैसे (१) पौधे का हरियाली वाला भाग बहुत बढ़ता है, अर्थात् पौधे के भूमि के ऊपर के हिस्से की वानस्पतिक वृद्धि होती है। जड़ों आदि पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। (२) नाइट्रोजन के अभाव में पत्तियां पीली या लाल-हरी हो जाती हैं। पर्याप्त मात्रा में नाइट्रोजन उर्वरक देने से पत्तियों का रंग गहरा हरा रहता है। (३) नाइट्रोजन से पत्तियों में सरसता रहती है, अर्थात् जल का अनुपात बढ़ता है। (४) नाइट्रोजन की कुछ मात्रा पौधे की कोशिकाओं का आकार बढ़ाने के काम आती है। कोशिकाओं का आकार बढ़ने से स्वभावतः दीवारें पतली हो जाती हैं। (५) धान्यों में नाइट्रोजन की वजह से भरे हुए

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अच्छे, मोटे, गूदेदार दाने बनते हैं तथा प्रोटीन की मात्रा बढ़ती है। (६) अपर्याप्त नाइट्रोजन मिलने से पौधों की वृद्धि रुक जाती है। वे जड़ के आसपास ही फैलकर रह जाते हैं। एवं (७) नाइट्रोजन पौधों में नियामक का काम करती है। यह पौधों में फासफोरस और पोटैशियम का विनिमय भी सन्तुलित रखती है।

किन्तु ऐसा नहीं कि नाइट्रोजन से पौधों को लाभ ही लाभ हैं। नाइट्रोजन की मात्रा अधिक हो जाने से पौधों को हानि भी होती है। फसल देर से पकती है, क्योंकि नाइट्रोजन की मात्रा अधिक होने के कारण वह देर तक हरी बनी रहती है। और यदि भूमि में पोटैशियम तथा फासफोरस कम रहे, तो फसल में दाना बहुत देर से पड़ता है। पौधों में कोमलता अधिक रहती है। लम्बी बढ़ने वाली फसलें खड़ी नहीं रह पातीं, गिर जाती हैं। कोमल पौधे शीघ्र रोग-ग्रसित हो जाते हैं तथा उन पर कीड़े-मकोड़ों का आक्रमण भी जल्दी होता है। प्रायः दाना कम और भूसा अधिक होता है। गेहूं इसका ज्वलन्त उदाहरण है। दानों और फलों की किस्म भी गिर जाती है। पौधे वायु, वर्षा और कुहरे का शिकार भी जल्दी होते हैं। अतः नाइट्रोजन का आधिक्य नहीं होना चाहिये। उपयुक्त मात्रा ही प्रयुक्त होनी चाहिये।

आजकल हमारे देश में अमोनियम सल्फेट का प्रयोग बहुत हो रहा है। सिन्दरी में मुख्यतः इसी का निर्माण होता है। यह एशिया भर में संश्लेषित उर्वरक बनाने का सबसे बड़ा कारखाना है। इसमें प्रतिदिन ९६० टन अमोनियम सल्फेट बनता है।

अमोनियम सल्फेट को फसल बोने के समय भूमि में देते हैं तथा बाद में फसल पर छिड़कते हैं। खेत में डालने के एक सप्ताह बाद इसका प्रभाव दिखायी पड़ने लगता है। धान और पटसन के लिए यह विशेष उपयुक्त है। गेहूं, ईख, मक्का, ज्वार, बाजरा और आलू में भी इसे देते हैं।

अमोनियम नाइट्रेट को भी फसल बोते समय तथा खड़ी फसल में देते हैं। वैसे यह विस्फोटक पदार्थ है और स्टोर में ऐसी परिस्थितियां हो सकती हैं कि विस्फोट हो जाय। दूसरी कमी यह है कि यह नमी सोखकर कड़ा हो जाता है।

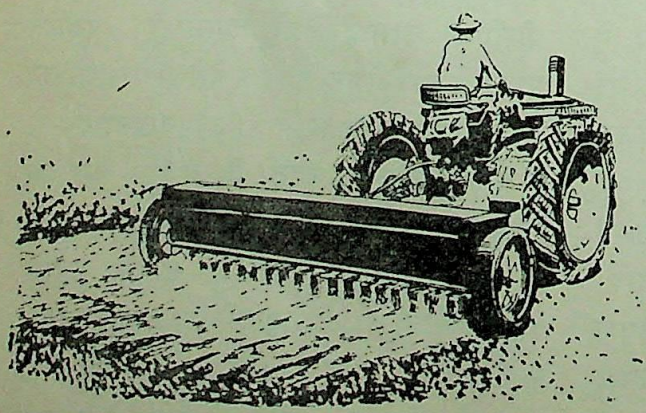
अमोनियम क्लोराइड : एक महंगा उर्वरक

अमोनियम क्लोराइड महंगा होने के कारण कम प्रयुक्त होता है। इसका परिणाम अमोनियम सल्फेट जैसा ही होता है। केवल जौ और आलू में कुछ अन्तर होता है।

अमोनियम फासफेट का उपयोग दिन-प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। यह नाइट्रोजन और फासफोरस, दोनों की पूर्ति करता है। आलू, गन्ना तथा जड़ एवं दलहन वाली फसलों के लिए यह विशेषतः लाभकारी है।

सोडियम नाइट्रेट का प्रभाव फसल पर दो-तीन दिनों में ही दिखायी देने लगता है। यह खाद शीघ्र बढ़ने

उर्वरक को खेतों में फैलाने के लिए ट्रैक्टर से एक विशेष प्रकार का डिब्बा जोड़ दिया जाता है। ट्रैक्टर जैसे-जैसे आगे बढ़ता रहता है, इस डिब्बे के छिद्रों से उर्वरक की समान मात्रा गिरती रहती है



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

क्र.सं.	उर्वरक	नाइट्रोजन-प्रतिशत
(१)	अमोनियम सल्फेट	२०
(२)	अमोनियम नाइट्रट	३५
(३)	अमोनियम क्लोराइड	२६
(४)	अमोनियम फासफेट	११
(५)	सोडियम नाइट्रेट	१६
(६)	पोटैशियम नाइट्रेट	१४
(७)	कैल्शियम नाइट्रेट	१५
(८)	कैल्शियम सायनेमाइड	२२
(९)	यूरिया	४६

नाइट्रोजन देने वाले प्रमुख उर्वरक

वाली फसलों के लिए विशेष लाभदायक है। इसका निरन्तर प्रयोग भूमि में खारीयता पैदा करता है। इसका एक लाभ यह है कि सोडियम आयन अन्य भूमि खनिजों से पोटैशियम का विनिमय करते हैं। अतः पौधे को इतना पोटैशियम आयन मिल जाता है कि पोटैशियम देने वाले किसी उर्वरक की आवश्यकता नहीं रहती। यह उर्वरक उद्यानों के लिए निरर्थक है। घास-फूस अधिक पैदा करता है।

पोटैशियम नाइट्रेट या शोरा बहुत महंगी खाद है। इस यौगिक का बारूद, हिम मिश्रण, नाइट्रिक अम्ल आदि बनाने में पर्याप्त उपयोग होता है। तम्बाकू और आलू की फसल के लिए यह लाभदायक है।

कैल्शियम नाइट्रेट की उर्वरक शक्ति सोडियम नाइट्रेट के बराबर होती है। इसमें कमी यह है कि वायुमण्डल से नमी सोखकर गीला हो जाता है, अतः खेत में फैलाना मुश्किल हो जाता है। इसलिए इसे अन्य उर्वरकों के साथ मिलाकर प्रयुक्त करते हैं तथा जलसह बोरियों में इकट्ठा करते हैं।

कैल्शियम सायनेमाइड : एक उत्तम खाद··· फिर भी···

कैल्शियम सायनेमाइड उत्तम खाद है। जिस भूमि में चूने की कमी होती है उसके लिए यह विशेषतः उपयुक्त है। हानि यह है कि हलका होने कारण भूमि में मिलाते-मिलाते उड़कर ही काफी नष्ट हो जाता है। बीज के लिए भी हानिकारक होता है, अतः बीज देने के दो सप्ताह पूर्व भूमि में मिला दिया जाना चाहिये।

यूरिया का प्रयोग जहां पानी की सुविधा हो, वहीं करना चाहिये। बीज बोने से एक सप्ताह पूर्व इसे भूमि में मिला देना चाहिये। भूमि में नमी होना आवश्यक है। अतः शुष्क क्षेत्रों में इसके प्रयोग का सवाल ही नहीं उठता। इसका प्रयोग सभी फसलों के लिए तथा हर प्रकार की मिट्टी में किया जा सकता है। इसमें नाइट्रोजन का प्रतिशत अधिक होने के कारण प्रयोग करने के पूर्व थोड़ी रेत या मिट्टी मिला लेते हैं।

नाइट्रोजन देने वाले उर्वरकों में अमोनियम सल्फेट और सोडियम नाइट्रेट श्रेष्ठ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

माने जाते हैं। दोनों का मिश्रण प्रयोग करना उत्तम रहेगा। सोडियम नाइट्रेट से पौधे को तुरन्त के प्रयोग के लिए नाइट्रोजन मिलेगी तथा अमोनियम सल्फेट से कुछ दिनों बाद नाइट्रोजन मिलने लगेगी। दोनों के मिश्रण से भूमि प्रतिक्रिया पर भी प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता।

फासफोरस देने वाले उर्वरक

मिट्टी में फासफोरस की मात्रा कम होती है जबकि पौधों को इसकी आवश्यकता अधिक होती है। यह पौधे के लिए आवश्यक तत्त्व है। पौधे की वृद्धि में इसका योग महत्त्वपूर्ण है। फासफोरस की कमी होने से पौधे को पोटैशियम आदि अन्य तत्त्व लेने में कठिनाई होती है। इसके अतिरिक्त यह नाइट्रोजन के आधिक्य को भी कम करता है। इसका मुख्य कार्य परिपाचन है, अर्थात् सब तत्त्वों को पौधे में घुला-मिला देना।

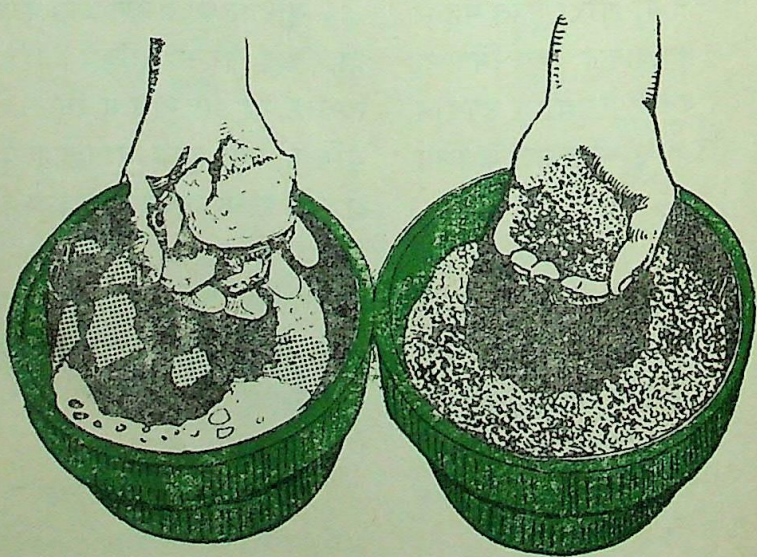
केवल पौधे पर दृष्टि डालने से फासफोरस के अभाव का पता नहीं चलता। इसका सम्बन्ध पौधे की जड़ों, बीज और फल से है।

भूमि को प्रकृति से कुछ नाइट्रोजन की प्राप्ति हो जाती है परन्तु फासफोरस के लिए कोई ऐसा स्रोत नहीं है। यही नहीं अपितु भूमिगत बहुत-सा फासफेट अघुलनशील होने के कारण पौधे को प्राप्त नहीं हो पाता। अतः पौधे को फासफोरस उर्वरक और वह भी आवश्यकता से कई गुना अधिक देना अनिवार्य है, अधिक इसलिए कि दिये जाने वाले उर्वरक से सभी प्राप्य फासफोरस पौधे को प्राप्त नहीं हो पाता। इसका एक भाग भूमि में पहुंचकर स्थिर हो जाता है।

फासफोरस का महत्त्व

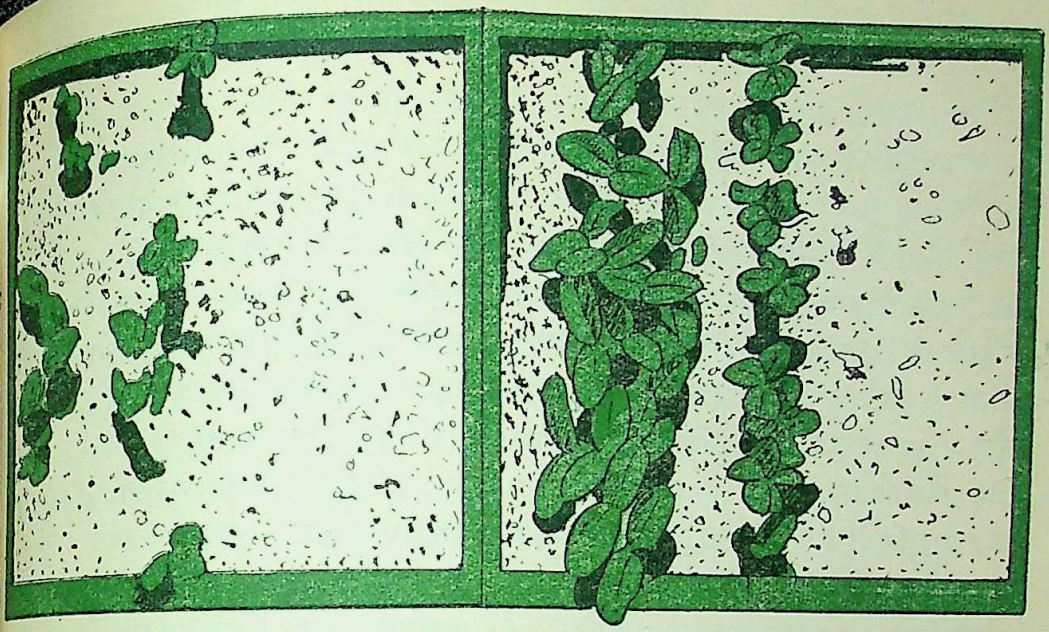
फासफोरस की कमी से प्रायः पौधे रोगग्रस्त हो जाते हैं। इसकी पर्याप्त मात्रा होने पर वे रोग का सहज सामना कर लेते हैं। फासफोरस की कमी से पौधों की जड़ें सूख जाती हैं। जड़ें दृढ़ न होने के कारण जलानुविन्द्ध होने लगता है। पर्याप्त फासफोरस होने से पराग संक्रमण अच्छा होता है, फल समय से पकते हैं, पौधे में भूसे की अपेक्षा अनाज की मात्रा अधिक होती है। पौधे में प्रोटीन की मात्रा बढ़ती है। भूमि में भी दृढ़ता आती है, अतः फसल आसानी से गिरती नहीं। धान्यों की उपज बढ़ाने में यह सहायक होता है। अनेक फसलों की किस्म इसके द्वारा सुधर जाती है।

नाइट्रोजन उर्वरक एक्राइलोनाइट्राइल (acrylonitrile) कड़ी मिट्टी को भुरभुरी और पानी सोखने योग्य बनाता है—(बायें) कड़ी मिट्टी और (दायें) उर्वरक मिली मिट्टी



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



बीजों के अंकुरण के लिए मिट्टी में नाइट्रोजन उर्वरक का मिला होना जरूरी है—(बायें) कड़ी मिट्टी में अंकुणर और (दायें) उर्वरक मिली मिट्टी में अंकुरण

फासफोरस की कमी से पौधों में कोष विभाजन ठीक से न हीं पाता। इसके अतिरिक्त वसा एवं अल्बुमीन भी ठीक प्रकार नहीं बन पाते।

फासफोरस की उपस्थिति में फलीदार फसलों की जड़ों में उपस्थित ग्रन्थियों के आकार और संख्या में वृद्धि होती है, फलतः पौधे वायुमण्डल से अधिक नाइट्रोजन लेकर संग्रह कर सकते हैं।

यह भी अनुभव किया गया है कि पर्याप्त फासफोरस की उपस्थिति में साग, तरकारी सुस्वादु हो जाती है।

सुपर फासफेट : एक उत्तम फासफोरस देने वाली खाद

सुपर फासफेट फासफोरस देने वाली खादों में उत्तम समझा जाता है तथा सबसे अधिक उपयोग इसी का होता है। इसका रासायनिक नाम कैल्शियम हाइड्रोजन फासफेट है किन्तु यह सुपर फासफेट नाम से विख्यात है। प्रसिद्ध रसायनज्ञ लीविग ने सर्वप्रथम हड्डियों को खाद के रूप में प्रयुक्त करने का सुझाव दिया था। उस समय लोगों ने इस सुझाव को हंसी में टाल दिया। आज अनेक जगह हड्डियों पर सल्फ्यूरिक अम्ल की क्रिया से सुपर फासफेट के निर्माण के लिए उद्योग स्थापित हो गये हैं।

सभी फसलों के लिए उपयुक्त सुपर फासफेट

सुपर फासफेट सभी फसलों के लिए उपयुक्त है। इस खाद को जड़ों के समीप दिया जाता है। इसको बुवाई से पहले, बीज से २–२½ इंच की दूरी पर ४–६ इंच की गहराई में देते हैं। जड़ तथा दलहन वाली फसलों के लिए यह विशेष लाभकारी है।

अम्लीय भूमि में सुपर फासफेट का प्रयोग उपयुक्त नहीं रहता। यह लोहे और अल्यूमीनियम के साथ स्थिर हो जाता है तथा पौधों को प्राप्त नहीं हो पाता। अम्लीय भूमि में चूना आदि मिलाकर पहले उसकी अम्लीयता कम कर लेते हैं, तब सुपर फासफेट देते हैं।

सुपर फासफेट में एक अन्य अच्छी बात यह है कि एक बार दिये जाने पर भूमि में बना रहता है, नष्ट नहीं होता।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

क्षारीय धातुमल को 'बेसिक स्लेग' या 'थामस फासफेट' भी कहते हैं। थामस ने सर्वप्रथम इसको कृषि में उर्वरक के रूप में प्रयुक्त करने का सुझाव दिया था। यह लोहे और इस्पात उद्योग में गौण उत्पादन के रूप में प्राप्त होता है। आज का युग कलयुग, मशीन का युग है और कल-पुरजे लोहे और इस्पात के ही बनते हैं, अतः यह क्षारीय धातुमल पर्याप्त मात्रा में अनायास प्राप्त हो जाता है। ढलवा लोहे में फासफोरस की अशुद्धि रहती है। इसे पिटवा लोहे या इस्पात में बदलने के लिए अन्य अशुद्धियों के साथ फासफोरस भी मुक्त करना पड़ता है जो आक्सीकृत होकर फासफोरस पेण्टा आक्साइड बन जाता है।

क्षारीय धातुमल के फासफोरस के महत्त्व को इस तथ्य से आंका जा सकता है कि इसे कृत्रिम तौर पर भी बनाना प्रारम्भ कर दिया गया है।

इसको बार ककर भूमि में मिलाया जाता है। जितना बारीक चूर्ण होता है उतना ही अधिक पौधों को फासफोरस प्राप्त होता है। इसे गीले स्थान पर अधिक देर तक नहीं रखना चाहिये अन्यथा ढेले बंध जाते हैं। यह सभी फसलों के लिए लाभदायक सिद्ध हुआ है। घास, धान, मूंगफली की फसलें इससे विशेषतः प्रभावित होती हैं। यह पौधों में शीघ्र वृद्धि करता है तथा किसी-किसी भूमि में तो जड़ों के लिए सुपर फासफेट से भी श्रेष्ठ है।

हड्डी की खाद

हड्डी की खाद का चलन बहुत दिनों से चला आ रहा है। फासफोरस की खोज तो अठारहवीं शताब्दी में हुई है, किन्तु किसान पुरातन काल से इसका इस्तेमाल करता चला आ रहा है। इसमें ५० प्रतिशत कैल्शियम फासफेट होता है। पहले यह ऐसे ही प्रयोग की जाती थी किन्तु अब इस पर ८-१० किलोग्राम दबाव डालकर भाप प्रवाहित की जाती है, जिससे वसा अलग हो जाय। फिर इसे पीसकर चूर्ण कर लेते हैं। यह खाद भी जितनी बारीक पिसी हो उतनी ही उत्तम होती है। इसे मिट्टी में फसल बोते समय या बोने के ठीक पहले मिलाना चाहिये। इसे मिट्टी में बिखेरा या बरसाया जा सकता है। अम्लीय भूमि के लिए यह हितकर है। चावल के लिए यह अति लाभदायक है। इसे खड़ी फसलों पर नहीं छिड़का जाता।

खनिज फासफेटों में मुख्यतः फासफोराइट, क्लोरएपेटाइट, फ्लोरएपेटाइट गिने जाते हैं। इनमें प्रायः २५-५५% फासफोरस पेण्टा आक्साइड होता है पर वह सब पौधों को सहज प्राप्त नहीं होता। एक तो ये अघुलनशील होते हैं; दूसरे इनकी रचना अत्यन्त जटिल होने के कारण विनिमय द्वारा भी ये पौधों को सरलता से प्राप्त नहीं होते। यदि खनिज फासफेटों द्वारा ही पौधों को फासफोरस प्राप्त हो जाया करता, तो सुपरफासफेट उर्वरक बनाने की आवश्यकता ही नहीं पड़ती। इनसे बहुत कम फासफोरस धीरे-धीरे प्राप्त होता है।

इन्हें बारीककर, भूमि में बिखेरकर मिट्टी में अच्छी तरह मिला देते हैं या बीज बोने के पहले गहराई में मिला देते हैं। इन्हें गोबर की खाद इत्यादि के साथ मिलाकर प्रयोग करना लाभदायक रहता है। प्रतिवर्ष इन्हें देने की आवश्यकता नहीं, क्योंकि ये भूमि में जल्दी नष्ट नहीं होते।

अमोनियम फासफेट नाइट्रोजन और फासफोरस तत्त्वों की पूर्ति करता है

अमोनियम फासफेट नाइट्रोजन और फासफोरस, दो पोषक तत्त्वों की पूर्ति करता है। यह भूमि में काफी गहराई तक पहुंच जाता है तथा फसल बहुत अच्छी होती है। इस खाद का उपयोग दिन-प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। आलू, गन्ना, जड़ और दलहन वाली

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

फसलों के लिए यह विशेषतः लाभदायक है।

सुपर फासफेट में अमोनिया मिला देने से अमोनिएटेड सुपर फासफेट बन जाता है। सुपर फासफेट एक श्रेष्ठ उर्वरक है ही। अमोनिया मिलाये जाने से नाइट्रोजन भी उपलब्ध हो जाती है और इस प्रकार यह सर्वश्रेष्ठ हो जाता है।

शलजम और आलू पर विशेषतः फासफोरस देने से आश्चर्यजनक परिणाम देखे गये हैं।

पोटैशियम देने वाले उर्वरक

नाइट्रोजन तथा फासफोरस के बाद पौधों के लिए महत्त्वपूर्ण पोषक तत्त्वों में पोटैशियम की गिनती होती है। अपेक्षाकृत पोटैशियम पृथ्वी में अधिक है, इस कारण कम हो देना पड़ता है। प्रकृति में अधिकांश खनिज पदार्थों, जैसे अभ्रक, जियोलाइट फेलसपार, बोरा, पोटैशियम सल्फेट, पोटैशियम क्लोराइड इत्यादि के रूप में पोटैशियम पाया जाता है। बीज और फल की अपेक्षा पोटैशियम पौधों के पत्तों तथा भूसे में अधिक होता है और पौधे और भूसे अन्त में भूमि में मिल जाते हैं। अतः प्रकृति में निजी रूप से पोटैशियम का चक्र-सा चलता रहता है। जिस भूमि की उपज पत्तों-सहित बाजार में पहुंच जाती हैं, जैसे गाजर, गोभी, शलजम, प्याज, मूली, तम्बाकू इत्यादि उसमें पोटैशियम की कमी हो सकती है।

पोटैशियम का महत्त्व

यह पौधों को शक्तिशाली बनाता है, जिससे वे संकटकालीन परिस्थितियों का सामना सहज ही कर सकते हैं। यह पौधों पर नाइट्रोजन के बुरे असर को दूर करता है तथा फासफोरस का सन्तुलनकर बीज को जल्दी या देर से न पकने देकर समय पर पकाता है। पौधों में अच्छा हरा रंग आ जाता है। पौधों में प्रोटीन और स्टार्च के बनने में तीव्रता आती है, अर्थात् पौधों को अधिक भोजन प्राप्त होने लगता है। पत्तियों में बनने वाले पदार्थ पूरे पौधे में पहुंचने लगते हैं। दोनों में चमक आ जाती है, वे मोटे होते हैं तथा उनका रंग चटक हो जाता है। फलों की किस्म सुधरती है। इसकी कमी से आलू स्वादहीन हो जाता है। भूसे, घास का उत्पादन बढ़ जाता है।

हरीतिमा के विकास के लिए पोटैशियम की उपस्थिति भी आवश्यक है। फलीदार फसलों में पोटैशियम की उपस्थिति उनकी गांठों द्वारा वायुमण्डल से नाइट्रोजन लेने में सहायक होती है।

पोटैशियम देने वाले उर्वरक क्यों ?

हम यह कह चुके हैं कि अपेक्षाकृत पोटैशियम भूमि में अधिक है, फिर इसे उर्वरक रूप में देने की क्या आवश्यकता है ? कारण

फासफोरस देने के लिए प्रयुक्त विभिन्न उर्वरक

*** फासफोरस का प्रतिशत फारफोरस पेण्टाआक्साइड (P_2O_5) में निकालते हैं**

क्र. सं.	उर्वरक	*प्रतिशत
(१)	सुपर फासफेट	१६–५०
(२)	क्षारीय धातुमल	१५–२५
(३)	हड्डियां	२०–३०
(४)	ऐपेटाइट खनिज	२५–५५
(५)	अमोनियम फासफेट	४८
(६)	अमोनिएटेड सुपर फासफेट	१६–१८

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

क्र. सं.	उर्वरक	*प्रतिशत
(१)	पोटैशियम क्लोराइड	५०–६०
(२)	पोटैशियम सल्फेट	४०–५०
(३)	पौटैशियम नाइट्रेट (शोरा)	१०–१५
(४)	कायनाइट } खनिज	१२.८
(५)	सिलविनाइट } खनिज	१७.४
(६)	पोलीहैनाइट और शोनाइट } खनिज	२७.२

पोटैशियम देने वाले प्रमुख उर्वरक

*** जिस तरह फासफोरस उर्वरकों में प्राप्य फासफोरस की मात्रा पेण्टा आक्साइड के समतुल्य निकालते हैं, उसी प्रकार पोटैशियम उर्वरकों में पोटैशियम की मात्रा पोटैशियम आक्साइड (K_2O) के समतुल्य आंकी जाती है**

यह है कि रेतीली मिट्टी में पोटैशियम नहीं पाया जाता। दूसरे, भूमि में उपस्थित पोटैशियम की अधिकांश मात्रा विनिमय योग्य नहीं होती अर्थात् पोटैशियम उपस्थित होते हुए भी पौधे उसे नहीं ले सकते। तीसरे, भूमि में उपस्थित अनेक जीवाणु भी पोटैशियम का सेवन करते हैं। घुल-बहकर भी काफी पोटैशियम नष्ट हो जाता है। चौथे, अधिकांश पौधे अपनी आवश्यकता से कई गुना अधिक पौटैशियम ले लेते हैं। पौधे में इसकी अधिक मात्रा से कोई हानि नहीं होती, परन्तु भूमि में कमी हो जाती है।

पोटैशियम क्लोराइड में पोटैशियम की मात्रा अन्य उर्वरकों की अपेक्षा अधिक होती है। यह जल में विलेय है पर विशेषता यह है कि भूमि में नष्ट नहीं होता। मिट्टी के कलिल कण इसका शोषण कर लेते हैं। इसे बीज बोते समय या उससे पहले कभी भी भूमि में मिलाया जा सकता है, पौधे को शीघ्र ही सारा पोटैशियम प्राप्त हो जाता है। उपज बढ़ाने में यह किसी भी पोटैशियम उर्वरक से कम नहीं है परन्तु यह फसल की किस्म नहीं सुधारता। आलू तथा जौ के लिए यह विशेष लाभदायक है।

पौटैशियम सल्फेट महंगा और दुर्लभ उर्वरक है। यह फलों की किस्म सुधारने के लिए सर्वश्रेष्ठ उर्वरक है। इसका प्रयोग बीज बोने से पूर्व किया जाता है। यह भी जल में विलेय है तथा भूमि में मिलाते ही पौधों को प्राप्त होने लगता है। आलू, टमाटर, तम्बाकू तथा उद्यान के सभी फलों के लिए यह सर्वश्रेष्ठ उर्वरक है।

पोटैशियम नाइट्रेट का प्रयोग खड़ी फसल में किया जाता है। वैसे बीज बोने से पूर्व भी इसे बिखेर सकते हैं। यह भी जल में विलेय है और पर्याप्त महंगा है। इसका प्रयोग गन्ना, कपास, तम्बाकू, मक्का, ज्वार, धान, आलू और पटसन के लिए किया जाता है। तम्बाकू और आलू के लिए यह विशेष हितकर है।

कायनाइट, सिलविनाइट और शोनाइट पोटैशियम के खनिज हैं। इन्हें भी उर्वरक के रूप में प्रयोग करते हैं। ये अपेक्षाकृत सस्ते हैं। पोटैशियम के प्रायः सभी लवण जल में विलेय होते हैं, अतः पौधों को इन्हें लेने में कोई कठिनाई नहीं होती। इनका प्रयोग बीज बोते

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के पूर्व करना चाहिये।

पोटैशियम फलों में अम्लों की वृद्धि करता है

पोटैशियम के उर्वरक रूप में प्रयोग पर प्रारम्भ में प्रकाश डाल चुके हैं। विलेयता और स्थिरता इसके विशिष्ट गुण हैं। जिस भूमि में सोडियम नाइट्रेट उर्वरक (नाईट्रोजन के लिए) दिया जाता है, उसमें सोडियम द्वारा पोटैशियम के विनिमय होने से भूमि में अवश्य कमी हो जाती है, अन्यथा प्रायः इसकी भूमि में कमी नहीं होती। फलों का उत्पादन बढ़ाने तथा किस्म सुधारने में पोटैशियम विशेष सहायक है। फलों में यह रस की वृद्धि भी करता है। खट्टे फलों में यह अम्लों की वृद्धि करता है। जिन पौधों में फल नहीं लगते, कम या छोटे लगते हैं, वे पोटैशियम उर्वरक देने पर फलने-फूलने लगते हैं। तम्बाकू के वे पत्ते जिनमें पर्याप्त पोटैशियम होता है (पर क्लोराइड रूप में नहीं) सिगरेट बनाने के लिए अच्छे रहते हैं। उस तम्बाकू का कोयला जलने पर स्पंज-जैसा होकर शीघ्र भस्म हो जाता है।

हाईस्कूल और हायर सेकण्डरी कक्षाओं के लिए

हमारे उपयोगी प्रकाशन

१. **जन्तु-विज्ञान**—आर. डी. विद्यार्थी — मूल्य : ३·००

२. **वनस्पति-विज्ञान**—आर. डी. विद्यार्थी — मूल्य : ३·००

३. **प्रारम्भिक भौतिकी**—दयाप्रसाद खण्डेलवाल — मूल्य : ३·५०

४. **प्रेक्टिकल जन्तु-विज्ञान**—आर. डी. विद्यार्थी — मूल्य : २·००

५. **प्रेक्टिकल वनस्पति-विज्ञान**—आर. डी. विद्यार्थी — मूल्य : २·००

६. **सामान्य विज्ञान**—मेहरोत्रा, विद्यार्थी, खण्डेलवाल — मूल्य : ६·२५

७. **सरल माध्यमिक जीव-विज्ञान**—आर. डी. विद्यार्थी — मूल्य : ५·००

(हायर सेकण्डरी की कक्षा ९ और १० के लिए)

श्रीराम मेहरा एण्ड कम्पनी, आगरा—३

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पागलों का मसीहा लुई पाश्चर

डा. हर्ष प्रियदर्शी

हमारी कहानी की शुरुआत दुनिया के सबसे बड़े, रंगीन और रूमानी नगर से होती है। पेरिस जो महज एक स्वप्न है—दुनिया के तमाम कलाकारों का पेरिस जो कभी विश्वविजयी रहा है, पेरिस जो दुनिया के सबसे बड़े महत्वाकांक्षी नैपोलियन की यादगार है, पेरिस जो शैम्पेन की बोतलों में डूबा हुआ है। वही पेरिस इतना तेज भागता है···इतना तेज कि दुनिया उसे पकड़ नहीं पाती। और यदि आप उसे पकड़ लें, तो उसके सौन्दर्य और कलाकृतियों की अन्तिम सतहों में आपको मिलेगी एक मसीहा की आकृति।

मसीहा !

आप चौंक उठेंगे। लेकिन शैम्पेन की बोतलों के व्यापार को जिस व्यक्ति ने एक नया मोड़ दिया था, वह एक मसीहा था। आज का फ्रांस स्वस्थ है और सुन्दर है, लेकिन इस स्वस्थ और सुन्दर फ्रांस के पीछे जो आकृति है वह उसी पागल मसीहा की है जिसने दुनिया को निरोग करने का व्रत लिया था।

वह मसीहा था पाश्चर—लुई पाश्चर।

फ्रांस के पूर्वी पहाड़ी इलाकों के आरबियोस नामक अंचल में एक छोटे-से, चमड़े का व्यापार करने वाले के घर इस मसीहा का जन्म हुआ था। लुई जन्म से महान् नहीं था। लुई ने जो भी महानता अर्जित की थी, उसने अपने श्रम और बुद्धि से की थी।

कलात्मक सृजन फ्रांस की विरासत है। लुई को फ्रांस की विरासत किशोरावस्था में ही प्राप्त हो गयी थी और वह उसे काफी समय तक सालती रही थी। लुई भावुक था, और भावनाओं में खोया हुआ वह नदी के किनारे अपनी बहन को बैठाकर घण्टों कैनवस पर उसकी आकृति रंगों में उतारा करता था। वह इतना अधिक भावुक था कि कभी-कभी उसे बहन की रंगी हुई आकृतियों में अपनी मां की रूह दीखने लगती थी। किशोर लुई की आंखों में दिनों तक रूहों के साये उतरते रहे थे। और एक दिन उसकी कौतुकपूर्ण आंखों में दर्द और करुण क्रन्दन की एक तस्वीर उतर गयी थी।

वह दर्द की एक तस्वीर !

यह तस्वीर थी दर्द और घुटन की। मानवीय पीड़ा की; कराहती मानवता की। इस पीड़ा की कथा अनोखी है। अक्तूबर की एक शाम लुई नदी-तीर से अपने घर वापस

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लौट रहा था कि सहसा एक लोहार के दरवाजे पर जमी भीड़ को देखकर जिज्ञासावश उसके कदम रुक गये। भीड़ के उस घेरे के अन्दर कृषक निकोली को लाल तप्त लोहे से दागा जा रहा था और सारे वातावरण में जले हुए मांस की गन्ध और निकोली की यन्त्रणामय चीखें भरती जा रही थीं। गोश्त की गन्ध से लदा हुआ सारा वातावरण आतंकमय हो गया था। आतंक का सबसे अधिक प्रभाव किशोर लुई के मन पर हुआ, क्योंकि वह सहसा ही चीख मारकर उस दिन उस स्थान से सीधे अपने घर की ओर भाग आया था।

उस शाम जब लुई आतंक में डूबा हुआ अपने घर वापस आया, तो गहराते हुए धुंधलके में वह एक गहरे मौन में अपनी जिज्ञासा को शान्त करने में संलग्न हो गया। रात गहराती गयी किन्तु लुई के मन में प्रश्न कौंधता रहा, वह अपना सब कुछ भूलकर सिर्फ यही एक तथ्य सोचता रहा कि लोग कुत्तों के काट लेने से पागल क्यों हो जाते हैं और उनकी क्यों मृत्यु हो जाती है? लुई कुछ न सोच पाया और तब विवश हो उसने अपने पिता के सम्मुख अपनी जिज्ञासा रखी। लुई का पिता नेपोलियन की सेना का सार्जेण्ट रह चुका था और जिसने लगभग दस हजार व्यक्तियों की मृत्यु देखी थी, वह लुई को एक मृत्यु का कोई कारण न बता सका। यह सत्य है कि उस दिन लुई का पिता पागल कुत्ते के काटने से होने वाली मृत्यु का कारण न बता सका था, किन्तु फिर भी उसने उस दिन जो कुछ भी उसे बतलाया था, उस काल में शायद सबसे महान् वैज्ञानिक अथवा चिकित्सा-शास्त्री भी यही बतलाते। उसने लुई को बतलाया था: 'मेरे बच्चे, कुत्तों में कोई बुरी प्रेतात्मा उतर आती है और तब कुत्ते पागल हो जाते हैं। और हम-से जब किसी की मृत्यु प्रभु चाहता है, तो उसे पागल कुत्ते से कटवा देता है, जिसके परिणामस्वरूप उस व्यक्ति में वह बुरी प्रेतात्मा आ जाती है और तब उस व्यक्ति की मृत्यु हो जाती है।' मालूम नहीं उस दिन किशोर लुई की जिज्ञासा अपने पिता के उत्तर से शान्त हुई थी अथवा नहीं, किन्तु इतना तो सत्य है कि लुई कई दिनों तक इस आतंकमय घटना से प्रभावित रहा था। और शायद इस दीर्घ प्रभाव का कारण उसका भावुक कलाकार मन रहा होगा।

स्पैलेंजैनी की मृत्यु के उपरान्त कितने ही दिनों तक कीटाणुओं का विषय गर्द और गुबार के नीचे दब गया था। लुई के काल तक लोग कीटाणुओं को प्रायः भूल चुके थे। उन्हीं दिनों लिनायास नामक एक जीवशास्त्री ने पुनः इन क्षुद्र प्राणियों का उद्धार किया। लिनायास जिसे तमाम दुनिया के विचित्र प्राणियों के संग्रह का शौक था, कीटाणुओं में सहसा ही दिलचस्पी लेने लगा था, कीटाणुओं के विषय में एक अदभुत तथ्य प्रचारित किया था: 'ये प्राणी इतने अधिक क्षुद्र और संक्रामक हैं कि शायद कभी इनके विषय में कोई पूर्ण सत्य का परिचय नहीं प्राप्त कर सकेगा, यथार्थ में तो ये प्राणी एक ऐसे प्राणी वर्ग में आते है जिन्हें 'कैआस' कहा जाना चाहिये।'

लिनायास के उक्त कथन की परिपुष्टि एक जरमन वैज्ञानिक इहरनबर्ग ने की थी जो उन दिनों ख्याति की चरम सीमा पर था। इहरनबर्ग ने कीटाणुओं के विषय में काफी मनोरंजक प्रश्न उठाये थे। इन प्रश्नों में मुख्य प्रश्न था कि क्या इन कीटाणुओं के अन्य प्राणियों के भांति शरीर के अन्य अंग जैसे उदर आदि भी हैं, अथवा नहीं। इहरनबर्ग ने ही एक और भी विचित्र शंका इन कीटाणुओं के विषय में व्यक्त की थी। इस विचित्र शंका के अनुसार उसने एक और सम्भावना उपस्थित की और वैज्ञानिकों की दृष्टि आकर्षित की थी कि क्या यह सम्भव नहीं है कि

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ये कीटाणु किसी वनस्पति के क्षुद्र अंश हो अथवा किसी दूसरे प्राणी के क्षुद्र शारीरिक अंश मात्र हों, जो जीवन-गुणों से परिपूर्ण हो? जो भी हो, सत्य क्या था, यह तो आगे चलकर पुष्टि पा सका, किन्तु लिनायास और इहरनबर्ग ने एक बार वैज्ञानिक इतिहास में कीटाणुओं का विषय निश्चित रूप से गरम अवश्य कर दिया था।

उपदेशक लुई

जिन दिनों लिनायास और इहरनबर्ग यूरोप में कीटाणु जीवन की सम्भावनाओं को लेकर वैज्ञानिक तर्क-वितर्क प्रस्तुत कर रहे थे, उन दिनों हमारी इस कीटाणु-कथा का नायक आरबियोस ने एक छोटे-से कालेज में अध्ययन कर रहा था। लुई अपने विद्यार्थी जीवन में भी विचित्र ही रहा था लेकिन उसमें वैज्ञानिक बनने के कोई भी लक्षण तब तक नहीं प्रगट हुए थे। लुई अपनी कक्षा का सबसे छोटा और सबसे दुर्बल विद्यार्थी था, किन्तु वह अपनी कक्षा का मानीटर बनना चाहता था। लुई अपनी इस कोमल किशोरावस्था में कक्षा के दूसरे विद्यार्थियों को पढ़ाने की भी आकांक्षा रखता था, और अपनी इस आकांक्षा को उसने पूर्ण भी किया था।

बीस वर्ष की अवस्था के पूर्व लुई बेजनकोन कालेज में एक प्रकार से सहशिक्षक हो गया था। इन्हीं दिनों वह एक उपदेशक हो गया था। उसने अपनी बहनों को उपदेशात्मक पत्र लिखे थे। अपने इन उपदेशात्मक पत्रों में से एक पत्र में उसने एक बार अपनी बहन को 'इच्छा', 'कार्य' और 'सफलता' के विषय में उपदेश दिया था। अपने इस पत्र में लुई ने लिखा : 'मेरी प्रिय बहन, याद रखो, यदि मनुष्य को महान् बनना है, तो उसे महान् बनने की इच्छा करनी होगी और अपनी इस इच्छा को सफल करने के लिए उसे कार्यरत होना होगा, तभी वह महान् बन सकने में सफल हो सकेगा।' इस वय में लुई की कार्य के दर्शन में महान् आस्था हो गयी थी और इसी आस्था ने उसे एक दिन इतना महान् बना दिया कि आज भी इतिहास के पन्ने उसकी महानता को अलग नहीं कर पाये हैं।

इसी अवस्था में लुई के पिता ने उसे पेरिस के नार्मल स्कूल में उच्च अध्ययन के लिए भेजा किन्तु थोड़े दिनों में ही लुई का मन ऊबने लगा और उसे घर की याद बुरी तरह सताने लगी। फलस्वरूप लुई पेरिस के उस स्कूल से पुनः आरबियोस लौट आया। आरबियोस लौट आने पर वर्ष भर लुई अपने घर पर ही अध्ययन-अध्यापन करता रहा और अगले वर्ष वह पुनः नार्मल स्कूल लौट गया। पेरिस के इस स्कूल में तात्कालिक फ्रांस के एक महान् रसायन वैज्ञानिक अध्यापक-रूप में कार्य कर रहा था—यह महान् वैज्ञानिक था ड्यूमा जिससे लुई अत्यधिक प्रभावित हुआ था।

रसायन-स्थापना

एक दिन जब ड्यूमा अपने छात्रों के बीच रसायन-विज्ञान पर बोल रहा था, तो भावुक लुई व्याख्यान के कुछ अंशों पर रो पड़ा था और अपने धार-धार बहते आंसुओं के बीच उसने एक महान् रसायन-शास्त्री बनने का संकल्प लिया था। संकल्पों में डूबा लुई उस दिन जब पेरिस के लैटिन क्वार्टर की कुहासों में डूबी गलियों से गुजर रहा था, तो उसने यही महसूस किया था, कितना महान् है विज्ञान का यह अंश! कितनी महान् ख्याति है ड्यूमा की! और तब एक क्षण को लैटिन क्वार्टर की कुहासों में डूबी गलियों को देखकर सिर्फ इतना ही वह सोच सका था कि इन गलियों, अन्धकार-डूबी गलियों का कल्याण यदि किसी से भी हो सकता है, तो वह सिर्फ रसायन-विज्ञान से ही हो सकता है। उसकी मन की एक परत पर ड्यूमा की ख्याति और रसायनों का गन्ध-लदा भविष्य

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

छा गया था। रात गये तक लुई उस दिन लैटिन क्वार्टर की गलियों में भटकता रहा था। काफी रात गये जब लुई अपने कमरे में लौटा, तो उसने चित्रकारिता के तमाम सामान, रंग, कैनवस और तूलिकाओं को एक कपड़े में बांधकर कमरे के कोने में रख दिया।

दूसरे दिन।

कुहासों से लदी सुबह की धूप और धुन्ध-भरी रोशनी में लुई तमाम रसायनों की रंग-बिरंगी बोतलें ले आया, जिन्हें उसने अपने कमरे के फर्श पर दृढ़ संकल्पों के मध्य स्थापित कर दिया। जिन दिनों लुई ने अपने कमरे में दृढ़ संकल्पों के साथ रसायन का स्थापन किया था, उन्हीं दिनों उसका एक अभिन्न दार्शनिक मित्र चैपियस रसायन-शास्त्र और रवों पर लुई के लम्बे-चौड़े व्याख्यानों को सुना करता था। कभी-कभी चपियस लुई के इन लम्बे व्याख्यानों से ऊब जाता, और तब लुई उदास मन से चैपियस से कहता, 'मेरे अच्छे मित्र! काश, तुम एक रसायनज्ञ होते, तो शायद मुझे समझ पाते।' चैपियस लुई को नहीं समझ पाया, लेकिन रसायनज्ञ लुई सदैव यही प्रयत्न करता था कि किसी तरह चैपियस दर्शन के नीरस उपाख्यानों से निकलकर रसायन में डूब जाय। लेकिन चैपियस दर्शन के नीरस, लम्बे, रहस्यमय उपाख्यानों का मोहबन्धन तोड़ पाया। मात्र चैपियस ही नहीं, उन दिनों तो अनगिन व्यक्तियों को लुई ने रसायन-शास्त्री बनाने की चेष्टा की थी, ठीक उसी प्रकार, जैसे चालीस वर्ष बाद कीटाणु वैज्ञानिक बन जाने पर उसने यूरोप के तमाम चिकित्सकों को कीटाणु-शास्त्री बनाना चाहा था।

दो नयी आकृतियां

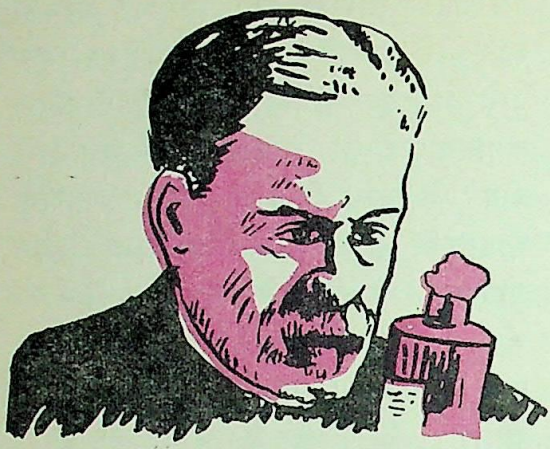
उन दिनों जब पाश्चर रवों पर कार्य कर रहा था, योरपीय विज्ञान के इतिहास में कीटाणुओं का विषय पुनः धधकने लगा था। इस कीटाणु-अग्नि को पुनः प्रज्ज्वलित करने में फ्रांस और जरमनी के दो वैज्ञानिकों का प्रमुख हाथ था। एक सीधे-सादे फ्रांसीसी वैज्ञानिक कैगनियार्ड डी ला तोर ने १८३७ में झाग-भरी बीयर के झाग बिन्दुओं में एक प्रकार के कीटाणुओं का अस्तित्व सिद्ध किया। उसने घोषणा की कि बीयर के इन झाग कणों में जो कीटाणु उपस्थित होते हैं उनके बिना बीयर नहीं बन सकती। बीयर के इन कीटाणुओं को खुमार (yeast) कहते हैं। और इन्हीं खुमार नामक कीटाणुओं के कारण जौ के रस से बीयर बनती है। कैगनियार्ड एक सीधा-सादा व्यक्ति था इसलिए उसने अपने इस महत्त्वपूर्ण आविष्कार का अधिक प्रचार नहीं किया।

रवे और रासायनज्ञ लुई

इसी वर्ष जरमनी में डा. स्वान ने इसी आशय का एक महत्त्वपूर्ण शोध लेख प्रकाशित करवाया था जिसमें उसने सिद्ध किया था कि गोश्त तभी सड़ता है जब उसमें कीटाणुओं की उपस्थिति होती है। यूरोप के तमाम समाचार पत्रों तथा वैज्ञानिक पत्रों में डा. स्वान की चर्चा बलवती हो उठी। लुई इन दिनों रवों पर कार्य कर रहा था। इन दिनों उसकी वय छब्बीस वर्ष की थी। छब्बीस वर्ष की आयु में लुई ने अपना प्रथम महत्त्वपूर्ण रासायनिक आविष्कारसम्पन्न किया। लुई का यह महत्त्वपूर्ण रासायनिक आविष्कार टार्टरिक अम्ल के रवों के विषय में था। लुई ने यह सिद्ध किया था कि टार्टरिक अम्ल के चार विभिन्न प्रकार हैं। टार्टरिक अम्ल के इस महत्त्वपूर्ण आविष्कार ने उसे एकदम से यूरोप के अग्रणी रसायन-शास्त्रियों की पंक्ति में बैठा दिया। फ्रांस के बुजुर्गवार रसायन-शास्त्री उसके मित्र हो गये, जो लुई से वय में चारगुने अधिक थे। चारों ओर से लुई को सम्मान मिलने लगा। और तब लुई की स्टार्सबर्ग कालेज में रसायन-विभाग में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



लुई आस्थावान था। उसकी आस्था ने उसे महानता की उस ऊंचाई पर पहुँचा दिया जो आज भी स्पर्धा का विषय बनी हुई है

अध्यापक के रूप में नियुक्ति हुई। यहीं स्टार्सबर्ग कालेज में लुई का प्यार रसायन विभाग के डीन की कन्या से हुआ। जो बादमें विवाह के बन्धनों में सम्पन्न हुआ। लुई अपने छात्रों को अटूट लगन के साथ शिक्षा देता रहा और रिक्त समय में वह शोध-विषयक कार्य करता रहा। इन दिनों लुई ने जीव-रसायन पर शोध किया था, किन्तु उसे अपने इन शोध-कार्यों में सफलता नहीं प्राप्त हुई। थोड़े दिनों उपरान्त लुई की नियुक्ति लिली नगर के विद्यालय में विज्ञान के डीन के रूप में हुई और तब वह स्टार्सबर्ग से लिली चला आया।

नयी जिज्ञासा

लिली उन दिनों के फ्रांस का शराब तथा चीनी उद्योगों का केन्द्र था। लिली में लुई 'फूल की गलियों' में आकर रहने लगा और यहीं उसके जीवन में एक नया मोड़ आया। जिन्दगी का यह नया मोड़ रसायनज्ञ लुई को कीटाणु वैज्ञानिक बना गया। यहीं लिली में वह कीटाणुओं के अध्ययन में प्रथम बार उत्सुक हुआ था। लुई की यह उत्सुकता जिज्ञासा तथा शोध में परिवर्तित हुई। वह रात-दिन शोध में संलग्न रहा। अनगिन रातों और दिनों के श्रम के उपरान्त एक दिन उसने कीटाणु-विषयक एक महत्त्वपूर्ण शोध किया। लुई के इस शोध से चिकित्सा-जगत् में एक क्रान्ति उपस्थित हो गयी। उसने अपने इस कीटाणु-विषयक शोध से फ्रांस की अनगिन माताओं को जीवनदान दिया। लुई का यह शोध उन कीटाणुओं के विषय में था जिनसे प्रसव के समय अनगिन नारियों की मृत्यु हो जाया करती थी, किन्तु लुई के इस शोध ने उन्हें पुनः जीवनदान दिया।

समस्या

लिली के इस छोटे-से औद्योगिक नगर में लुई की ख्याति घर-घर फैल गयी। चारों ओर लुई विख्यात हो गया। उससे विज्ञान सीखने के लिए नगर के तमाम विद्यार्थी उत्सुक हो उठे। किन्तु इतनी ख्याति और यश के इस कोण पर लुई के जीवन में पुनः एक अवरोध उत्पन्न हो गया। नगर के व्यापारियों की एक गोष्ठी ने एक शाम लुई को भोज पर आमन्त्रित किया। इस भोज में नगर के तमाम प्रमुख उद्योगपति एक समस्या लेकर उसके सम्मुख उपस्थित हुये। उद्योगपतियों के प्रमुख ने लुई से उस दिन कहा था, 'माननीय शिक्षक महोदय, हम आपके प्रत्येक तर्क को स्वीकार करते हैं। हम यह स्वीकार करते हैं कि विज्ञान का उच्च अध्ययन आवश्यक है, किन्तु यदि आपके इस उच्च विज्ञान से हमारे नगर को कुछ लाभ नहीं हुआ, तो आपका यह उच्च विज्ञान हमारे लिए व्यर्थ है। एक बात स्मरण रखिए, माननीय, कि लिली का यह नगर उद्योगों का नगर है और इसके उद्योगों की आत्मा चीनी और शराब के उत्पादनों में बसती है। लिली का यह नगर आपसे यह चाहता है कि आप अपने उच्च विज्ञान के माध्यम से हमारी मिलों की चीनी एवं शराब का उत्पादन बढ़ा दीजिए। यकीन मानिए, महोदय लुई, यदि आप ऐसा करने में समर्थ हो सके, तो निश्चित रूप से हम आपकी सहायता करेंगे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हम आपकी प्रयोगशाला और वैज्ञानिक शोध तथा अध्ययन के लिए अधिक से अधिक आर्थिक सहायता देंगे जिससे आपको शोध-कार्यों की प्रगति में सहायता प्राप्त हो सके। किन्तु यदि आप ऐसा नहीं कर सके, तो लिली का यह नगर आपकी सहायता करने में असमर्थ होगा।'

जरा कल्पना तो करिए उस भोजवार्त्ता की। शायद एक क्षण के लिए आपके पैरों-नीचे की धरती खिसक जायेगी। सोचिए, एक क्षण के लिए यदि आइजक न्यूटन से किसी व्यापारी ने यह कहा होता कि, महोदय, मैं आपके गति और गुरुत्वाकर्षण के सिद्धान्तों को तभी सत्य मानने को तैयार हूंगा, जब आप यह प्रदर्शित कर दें कि आपके गति के नियम मेरे इस्पात उद्योग को कैसे लाभान्वित कर सकते हैं, तो यह निश्चित था कि वह महान् भौतिक वैज्ञानिक और विचारक अपनी पराजय स्वीकार कर लेता और विज्ञान को छोड़ने के लिए भी शायद तैयार हो जाता। किन्तु लुई उस रात की भोजवार्त्ता से विचलित नहीं हुआ, क्योंकि वह इस तथ्य से परिचित हो चुका था कि विज्ञान के लिए धन की आवश्यकता है। वह भली-भांति इस बात को जानता था कि इस उन्नीसवीं शताब्दी में यदि वैज्ञानिक को जीवित रहना है, तो उसे इन समस्याओं को सुलझाना होगा, क्योंकि यह शताब्दी उद्योगों की शताब्दी है।

एक नाटक विज्ञान का

इस भोजवार्त्ता की घटना के उपरान्त लुई ने नगर में चारों ओर एक वैज्ञानिक नाटक की भावभूमिका का प्रचार शुरू किया। अपने इस नाटक में लुई ने एक दिन शाम को उद्योगपतियों की एक गोष्ठी में एक व्याख्यान बड़े नाटकीय ढंग से दिया। अपने इस वक्तव्य में लुई ने इन उद्योगपतियों के समक्ष एक तथ्य रखा जिससे सारे उद्योगपति प्रभावित हुए। अपने इस तथ्य में लुई ने कहा था, 'माननीय महोदयगण, यदि आपके परिवार में एक युवा की जिज्ञासा विज्ञान के लिए होती है, तो आपका धर्म है कि आप उस युवा वैज्ञानिक की जिज्ञासा को शान्त करिए, क्योंकि वह युवक आगे चलकर आलू से चीनी, चीनी से मदिरा, और मदिरा से ईथर तथा सिरका बनाने में समर्थ सिद्ध हो सकता है।' लुई के इस वक्तव्य से बीगो नामक एक उद्योगपति इतना अधिक प्रभावित हुआ कि एक दिन वह स्वयं लुई के घर पर एक समस्या लेकर उपस्थित हुआ। घर पर आये हुए अतिथि के आतिथ्य के उपरान्त वैज्ञानिक लुई ने अतिथि बीगो महाशय से जब आने का कारण पूछा, तो बीगो महाशय ने झिझकते हुए कहा, 'महोदय ! मेरा पुत्र आपका विद्यार्थी है और मैं उसे वैज्ञानिक बनने के लिए हर तरह से उत्साहित करता रहता हूं।' प्रत्युत्तर में लुई ने कहा, 'यह तो आपकी कृपा है, महाशय बीगो। क्या आपको मेरे शिष्य में अथवा मेरी अध्यापन-प्रणाली में कोई त्रुटि दृष्टिगोचर हुई है ?'

'नहीं, नहीं। ऐसी कोई बात नहीं, महोदय ! यह तो लिली का सौभाग्य है जो उसे लुई-जैसा महान् वैज्ञानिक प्राप्त हुआ है। मैं तो अपनी एक व्यक्तिगत समस्या को लेकर आपके पास आया था, सोचा कि शायद आपका विज्ञान मेरी समस्या का भी कोई समाधान खोज सके।'

'आपका ऐसा विचारना ठीक है, महाशय बीगो, मैं कल निश्चित रूप से आपके शराब के कारखाने में आ रहा हूं।' लुई ने बीगो महाशय को सान्त्वनापूर्ण उत्तर दिया और इस सान्त्वना से सन्तुष्ट होकर महाशय बीगो अपने निवासगृह को लौट गये।

समस्या और समाधान

रात का अन्धकार गहराने लगा और रसायनज्ञ लुई इस गहराते हुए अन्धकार में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बीगो की समस्या को लेकर स्वयं तर्क-वितर्क करता रहा। रात बीती और दूसरे दिन सुबह बीगो के शराब-निर्माण-केन्द्र की ओर लुई के कदम एक नयी आशा को लेकर उठ गये। कारखाने पहुंचने पर लुई ने उन तमाम पात्रों का निरीक्षण किया जिन पात्रों में चुकन्दर से मदिरा का सही प्रतिशत नहीं बन पा रहा था। इन पात्रों का निरीक्षण करने के उपरान्त लुई ने स्वस्थ पात्रों का निरीक्षण किया, थोड़ा-सा चुकन्दर का स्वस्थ गूदा निरीक्षण के लिए निकाल लिया। इतना सब कुछ कर चुकने पर वह अपनी प्रयोगशाला को वापस आ गया।

प्रयोगशाला आने पर लुई की समझ में कुछ नहीं आया कि वह किस प्रकार बीगो महाशय की सहायता करे। थोड़ी देर तक लुई निरर्थक, यों ही विचार करता रहा, किन्तु उसे समस्या का कोई समाधान नहीं प्राप्त हुआ। तब यों अनजाने ही बिना किसी विचार के लुई ने स्वस्थ चुकन्दर के रस की एक बूंद अपने अणुवीक्षण यन्त्र के दायरे में रख दी। लेकिन यह क्या! लुई का उदास चेहरा एकदम से गम्भीर क्यों हो गया?

हुआ यह कि लुई ने जब इस एक बूंद रस का निरीक्षण किया, तो रासायनिक रवों के स्थान पर असंख्य छोटे-छोटे गतिशील गोल दायरे दीख पड़े। पहले तो लुई इन असंख्य गतिशील गोल बूंदों को समझ नहीं सका कि ये कौन-सी वस्तु हैं। लेकिन थोड़ी ही देर बाद उसे सहसा ही स्मरण हुआ कि हो न हो ये गोल गतिशील बूंदें खुमार न हों। और तब उसे खुमार के विषय में खोजे गये उस तथ्य की याद आयी जिसके अनुसार सब प्रकार के रसों में खुमार उपस्थित होते हैं और ये खुमार ही रस में किण्वन की क्रिया करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप चीनी और मदिरा का निर्माण होता है।

अपने इस सन्देह को पुष्टि का रूप देने के लिए लुई ने एक बार इस रस बूंद का पुनः ध्यानपूर्वक परीक्षण किया किन्तु इस बार भी उसे खुमारों की उपस्थिति ही मिली, और मिली उनकी गतिशीलता। तब लुई के मन में यह बात अच्छी तरह जम गयी कि कैगनियार्ड डी ला तोर सच था और ये खुमार जीवित प्राणी हैं जिनके कारण चुकन्दर का रस चीनी और अलकोहल में परिवर्तित हो जाया करता है। इतना सब समझ लेने पर लुई ने रोगी मदिरा पात्रों द्वारा लायी हुई चुकन्दर के गूदे की रस-बूंद का भी निरीक्षण किया। किन्तु इस रोगी रस-बूंद के निरीक्षण में उसे गतिशील खुमार बिन्दु नहीं प्राप्त हुआ। इस तथ्य से लुई को बहुत अधिक आश्चर्य हुआ कि क्या कारण है कि इस रस-बूंद में खुमार नहीं है। लेकिन लुई इससे हतोत्साहित नहीं हुआ, किन्तु वह और तीव्रता से सोचने लगा कि खुमार कहां चला गया। और यदि खुमार नहीं है, तो इसका क्या अर्थ है?

एक नया रहस्य

बेचैन लुई प्रयोगशाला में इधर से उधर टहलने लगा। टहलते हुए सहसा ही उसने उस शीशी को उठाकर देखना प्रारम्भ किया जिसमें रोगी चुकन्दरों का रस संगृहीत था। पहले तो लुई को धुंधभरे रस के अतिरिक्त शीशी में कुछ भी न दीख पड़ा, किन्तु थोड़ी देर के गहन परीक्षण के बाद उस बोतल की कांच तथा रस की सतह पर भूरे रंग के कुछ अद्भुत कण दीख पड़े जो उसे स्वस्थ चुकन्दर वाली शीशी में नहीं मिले थे। पहले तो लुई ने सोचा, शायद ये धूलकण हों किन्तु फिर उसके मन में एक सन्देह—एक नया सन्देह उत्पन्न हो गया। कांच की एक पतली स्वच्छ तीली से लुई ने इस भूरे कण को बाहर निकाल कर अपने अणुवीक्षण यन्त्र के दायरे में रख दिया।

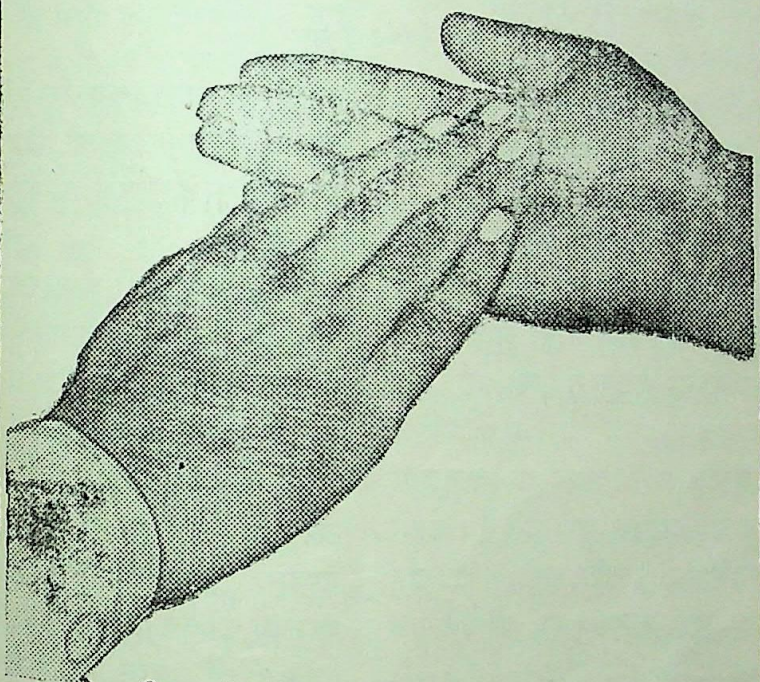
(क्रमशः)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हमारी मूक प्रतिज्ञा...

इस स्वतंत्रता दिवस पर हम एक प्रण करते हैं—और भी अच्छी रेल-सेवा तथा और भी अधिक सुरक्षित रेल-यात्रा का प्रण। हम यह प्रतिज्ञा पूरी करने के लिए जी तोड़ प्रयत्न करेंगे। यह हमारा धर्म है।



...इसे पूरी करने में आपकी सहायता चाहिए

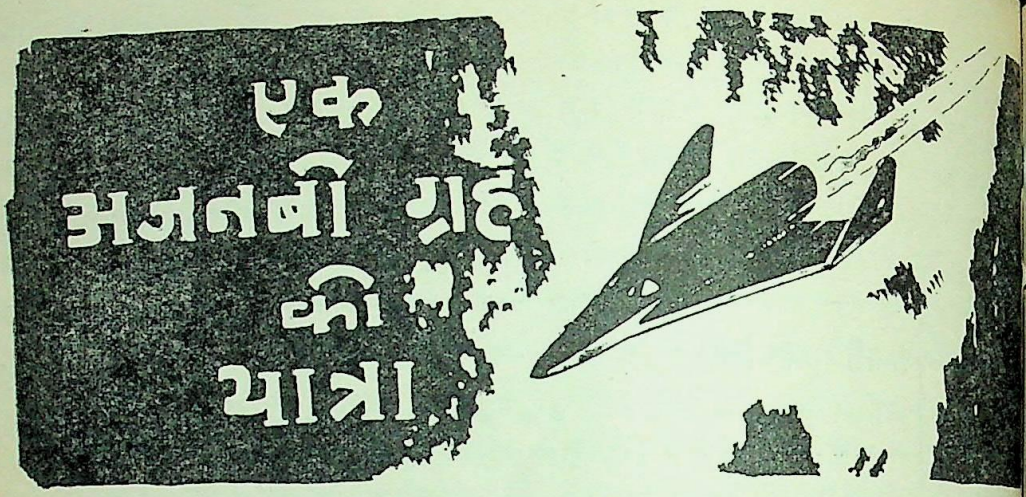
रेलें राष्ट्र की संपत्ति हैं—आपकी अपनी हैं। जिन सारी चीज़ों से रेलों का लगाव है उन से आपका भी लगाव है। हमें हर हाल में आपके सहयोग और सद्भावना का भरोसा है—यहां तक कि गाड़ियों को समय पर चलाने और रेल-यात्रा को ज़्यादा सुरक्षित और आरामदेह बनाने में भी। कृपया हमारी मदद कीजिए कि हम आपकी सेवा कर सकें।

पश्चिम और मध्य रेलवे द्वारा प्रचारित

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

एक अजनबी ग्रह की यात्रा



निरंजन पाल

काल बोध : २०६६।

दिक बोध : हमारे सौरमण्डल में हमारी पृथ्वी।

जब पहली बार वैज्ञानिकों को इस ग्रह का पता चला, तो वे चौंक उठे। काफी समय तक उसे एक दूरस्थ नक्षत्र के रूप में जाना जाता था। लेकिन उसका अपना अलग सूर्य था, और वह उस सूर्य का अकेला ग्रह था। एक प्रसिद्ध अन्तरिक्ष-विज्ञानवेत्ता ने हिसाब लगाकर ज्ञात किया कि वह ग्रह अधिक दूर नहीं है। इसने उस ग्रह का नाम डेसोल रखा, क्योंकि जब वह अपनी दूरबीन उधर मोड़ता था, तो उसे उस पिण्ड पर सब कुछ उजाड़ (desolated) नजर आता था। वहां पृथ्वी-जैसा वायुमण्डल होने की कोई सम्भावना नहीं थी।

विभिन्न देशों के अन्तरिक्ष अभियानों द्वारा उस ग्रह की पूरी-पूरी जानकारी मिल गयी। अनेक दुर्लभ चित्र भी प्राप्त हुए।

फिर वैज्ञानिक डेसोल की यात्रा की योजना बनाने लगे। उन्होंने अपने प्रयोगों में पाया कि वहां पहुंचने के लिए अन्तरिक्ष की दो निकटस्थ नीहारिका-प्रणालियों की ओर जाना पड़ेगा। पर कुछ सैद्धान्तिक विवाद खड़े हो गये और वैज्ञानिक उनमें फंसे रहे। अनेक गणितीय उलझनों को सुलझाते हुए उन्होंने यह ज्ञात किया कि यदि अन्तरिक्षयान सप्तर्षि तारामण्डल की दिशा में बढ़ता हुआ शुक्र के पास से निकले, तो वह डेसोल की यात्रा कर सकेगा।

पहली बार दो अन्तरिक्षयात्री डेसोल की यात्रा पर पृथ्वी से भेजे गये। उनका परमाणु-शक्ति-चालित अन्तरिक्षयान आसाधारण था और उनके पास डेसोल पर कुछ दिनों तक टिकने की व्यवस्था थी। जब उन्होंने डेसोल की ऊपर उड़ान भरी, तो पाया कि वहां वायु मण्डल बिलकुल झीना है, लेकिन उनके आश्चर्य का तब ठिकाना नहीं रहा जब उन्होंने बहुत नीची उड़ान भरी। उन्हें शुद्ध अंगरेजी में संकेत प्राप्त हुए कि वे अपने अन्तरिक्षयान को लेकर उनकी सीमा से चले जायें। दोनों अन्तरिक्षयात्रियों ने इधर-उधर कुछ तलाशने की कोशिश की। तभी नजदीक से दो यान आये जो न सुपर-जेट यान थे न जेट यान, क्योंकि उनमें पंखे, प्रापेलर आदि नहीं थे। लेकिन वे घड़े की तरह दीखते थे। अनुमानतः उनकी गति १०,०००-१२,००० मील प्रति घण्टे की रही होगी।

दोनों अन्तरिक्षयात्रियों ने कुछ खतरा महसूस किया और अपने यान में लगे मिसाइल छोड़े। देखते ही देखते घड़े की

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आकार के अनगिनत यानों ने उन्हें घेर लिया। उन्हें फिर संकेत मिला कि वे फौरन नीचे उतरें। यह संकेत भी विशुद्ध अंगरेजी में था। एक अन्तरिक्षयात्री ने पृथ्वी स्थित नियन्त्रण केन्द्रों को शून्य में घट रही इन घटनाओं की सूचना दी। अन्तरिक्ष स्थित नियन्त्रण केन्द्रों को भी सूचित किया गया।

अब अन्तरिक्षयान डेसोल के यानों के घेरे में नीचे उतर रहा था।

जब अन्तरिक्षयान डेसोल के एक मैदानी क्षेत्र में उतरा, तो सभी डेसोल-यान भी उतर आये। उन यानों में से नुकीले जीव जो काफी डीलडौल वाले थे, निकले। वे पृथ्वी पर से आये अन्तरिक्षयात्रियों की ओर बढ़े। उनके पास बन्दूक के आकार के यन्त्र थे जिनसे वे विकिरण फेंकते थे। अन्तरिक्षयात्रियों ने पृथ्वी पर तथा अन्तरिक्ष के नियन्त्रण केन्द्रों को सूचित किया कि उन पर आक्रमण हो रहा है और वे डेसोल पर उतर चुके हैं···'लगता है, यहां की सभ्यता बहुत विकसित है···' और इसके बाद उनकी आवाज बुझ गयी।

इस दुर्घटना के बाद वैज्ञानिक डेसोल से सम्पर्क स्थापित करने में लगे रहे। इसमें उन्हें सफलता भी मिली। उनके रेडियो संकेतों का उत्तर मिलता रहा। बड़ी मुश्किल से वे डेसोल के केन्द्रों को अपने रेडियो संकेत समझा सके। उनके रेडियो संकेतों को भी समझने में पर्याप्त कठिनाई हुई। फिर कई वर्षों तक संवादों का आदान-प्रदान होता रहा। फिर भी कोई महत्वपूर्ण जानकारी डेसोल के केन्द्रों से उन्हें प्राप्त नहीं हुई। लेकिन वैज्ञानिक डेसोल की दूसरी यात्रा की योजना बनाने में संलग्न रहे।

२०७६···और एक बार फिर दो अन्तरिक्षयात्रियों ने डेसोल की यात्रा की।

रेडियो दूरदर्शी सर्वेक्षण द्वारा तैयार डेसोल के नक्शे के अनुसार वे उस जगह काफी ऊंचाई पर उड़ान भरते रहे जहां पृथ्वी के अन्तरिक्ष-यात्रियों के साथ दुर्घटना घटी थी। वे इतनी ऊंचाई पर थे कि डेसोलवासी उनके सम्बन्ध में जरा भी नहीं जान सकते थे। फिर वे अपने यान को एक रेगिस्तान-जैसे इलाके की ओर ले गये। स्मिथ ने कहा, "विट, मेरा खयाल है, यह इस ग्रह का सबसे उजाड़ क्षेत्र है और यहां गरमी भी अधिक नहीं पड़ती लगती है।"

"हम इस क्षेत्र के नजदीक अपना यान उतार सकते हैं।" विट ने स्वीकृति दी।

यान अब बहुत नीचा होकर उड़ने लगा था। पृथ्वी को संकेत भेजे जा रहे थे···'एक सुनसान और उजाड़ क्षेत्र के नजदीक यान उतारा जा रहा है। दूर-दूर तक जीवन का कोई लक्षण नहीं दिखायी पड़ रहा है।···'

यान की गति कम होती जा रही थी, और नीचे का दृश्य स्पष्ट हो रहा था।

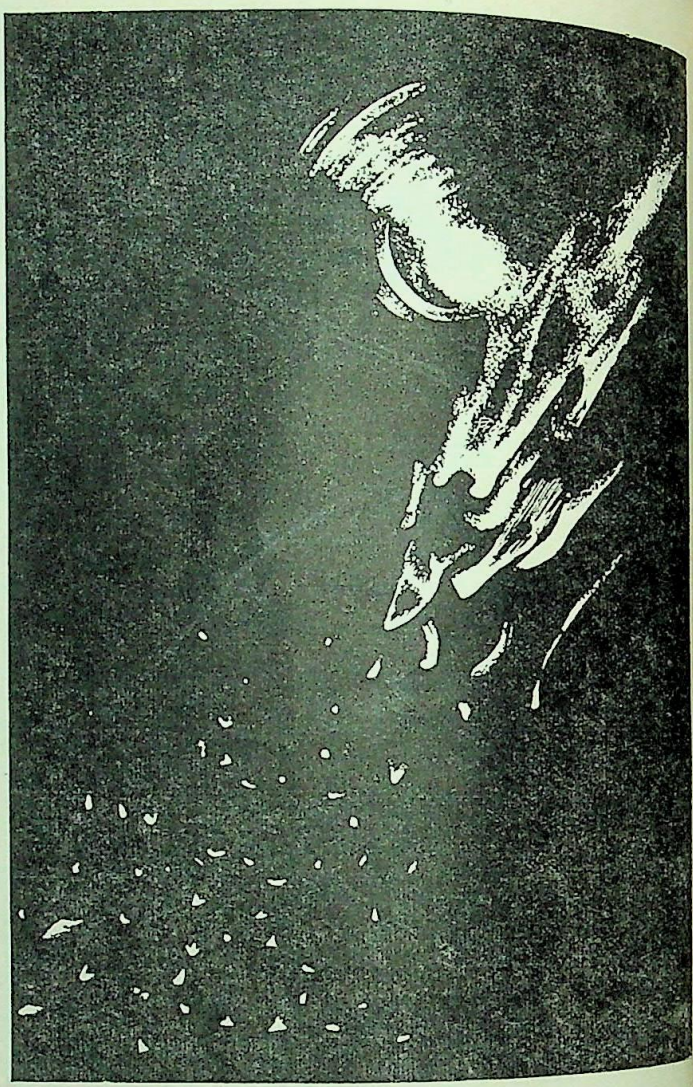
थोड़ी देर बाद यान बालू वाले क्षेत्र के एक किनारे उतर चुका था। स्मिथ और विट यान से बाहर निकल आये। गुरुत्वाकर्षण की कमी का उन्हें यान में ही भान हो गया था। वे स्पेस-सूट में सुरक्षित थे और अपने पीछे बंधे सिलिण्डरों की आक्सजन से सांस ले रहे थे। विट ने कहा, "हमें उस स्थान का पता लगाना चाहिये जहां पहला अन्तरिक्षयान नष्ट हुआ था।"

स्मिथ ने कहा, "ठीक है, मैं नक्शा लाता हूं।" और वह यान के केबिन में नक्शा लेने चला गया। कुछ देर बाद वह नक्शा लेकर आया। उन्होंने नक्शे के आधार पर निकटवर्ती क्षेत्र का सर्वेक्षण किया। वह स्थान जहां पहली अन्तरिक्षयात्रा का यान उतरा था, नक्शे में साफ था लेकिन वे यह हिसाब लगा पाने में असमर्थ थे कि जहां उनका अन्तरिक्षयान उतरा है, वहां से वह स्थान

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कितनी दूर है। वे दोनों केबिन में गये और कम्प्यटर की सहायता से स्थान ज्ञात किया। फिर अन्तरिक्षयान के बगल के हिस्से से उन्होंने एक रेसिंग कार-जैसी गाड़ी 'स्पीड मास्टर' निकाली। वे कुछ देर तक इधर-उधर टहलते रहे। दोनों ने महसूस किया कि उन्हें कुछ अस्वाभाविक-सा लग रहा है। वे 'स्पीड मास्टर' पर बैठकर उस स्थान की ओर चल पड़े जहां पहली यात्रा का अन्तरिक्षयान दुर्घटना का शिकार हो गया था। उनकी 'स्पीड मास्टर' गाड़ी में यह विशेषता थी कि वह जमीन से करीब डेढ़ फुट ऊपर उड़ती हुई चलती थी। उसकी रफ्तार बहुत तेज थी और पृथ्वी पर चलने वाली किसी गाड़ी के मुकाबले तो बहुत ज्यादा थी। वह परमाणु शक्ति से चालित थी और डेसोल ग्रह पर उसकी रफ्तार करीब पांच सौ मील प्रति घण्टा थी।



फिर भी घड़े के आकार के रहस्यमय यान कहीं से निकल आते थे और अन्तरिक्षयात्री रेडियो संकेत प्राप्त करने लगते थे

करीब दो घण्टे की यात्रा के बाद वे अपेक्षित स्थान पर पहुंचे। दूर से ही उन्हें पहली यात्रा का अन्तरिक्ष यान दिखायी पड़ गया। वे नजदीक पहुंचे। वह अन्तरिक्षयान ध्वस्त हुआ पड़ा था। अन्तरिक्षयात्रियों के अवशेषों का कोई पता नहीं था। वह एक विशाल भवन की भांति लग रहा था जो टूटकर टुकड़ों में बंट गया हो। स्मिथ ने सिर झुकाकर कहा, "वे कितने साहसी थे जो यहां आये और मृत्यु को प्राप्त हो गये। लेकिन उनकी हड्डियां, उनके अवशेष, यहां कुछ भी तो नहीं है। और वह अत्यधिक विकसित सभ्यता कहां है? वे अनोखे डेसोल-यान कहां हैं? हमें तो कोई दिखायी नहीं दे रहा है। क्यों, विट, तुम्हें यह ठीक तरह ज्ञात है, उन्होंने पृथ्वी के केन्द्रों को यही सन्देश भेजा था कि उन पर आक्रमण हो रहा है?"

विट अभी कुछ कहता, इससे पहले ही उन्होंने चार घड़ानुमा यान आकाश में देखे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वे एक आशंका से घबरा उठे। उन्होंने आपस में मन्त्रणा की और 'स्पीड मास्टर' पर बैठकर तेजी से अपने यान की ओर चले गये। 'स्पीड मास्टर' को यान में बने गैरेज में डालकर वे यान में बैठ गये और राकेट छोड़कर उन्होंने उड़ान भरी। वे जल्दी ही बहुत ऊंचाई पर पहुंच गये और डेसोल के झीने-पतले वायुमण्डल की सीमा से बहुत दूर चले गये। उन्होंने ढेर-सारे डेसोल-यानों को देखा। दूर-दूर तक वे ही दिखायी पड़ रहे थे। वे अपने यान को, कक्षा बदलकर, डेसोल के दूसरे गोलार्द्ध की ओर ले गये। उन्हें बराबर रेडियोसंकेत प्राप्त हो रहे थे कि वे डेसोल के रेगिस्तानी इलाके में उतरें और उन्हें डेसोलवासियों से कोई खतरा नहीं महसूस करना चाहिये, लेकिन अगर उन्होंने कुछ आक्रमण-जैसी काररवाई करनी चाही, तो वे तबाह कर दिये जायेंगे···लेकिन उन्होंने डेसोल से प्राप्त रेडियो संकेतों की उपेक्षा की।

"अब फिर कहां ?" विट ने पूछा।

स्मिथ स्क्रीन पर लगातार देखता रहा। उसने पृथ्वी को डेसोल के सम्भावित आक्रमण की सूचना दी। अन्तरिक्ष स्थित सभी केन्द्रों को भी उसने सूचित किया। उसने विट से कहा, "क्या तुम यह सोचते हो कि हमें वापस पृथ्वी पर लौट चलना चाहिये ?"

"यह अच्छा ही होगा।" विट ने कहा, "लगता है, इस ग्रह पर हम अपना अनुसन्धान-कार्य नहीं कर पायेंगे। पता नहीं अभी और क्या-क्या आश्चर्य देखने को मिलें!"

लेकिन स्मिथ विट से सहमत नहीं हो सका। वह आजीवन इसी अवसर की तलाश में रहा था। वह अन्तरिक्षयात्रा के लिए चुने जाने से पहले यही सोचता रहा था कि एक दिन उसे किसी ग्रह पर खोज करने का अवसर मिलेगा। यह एक रोमांचकारी मौका था। पृथ्वी पर लौट जाना असफलता होती। उसने कहा, "एक जरिया है। लगता है, इस ग्रह की सभ्यता अत्यधिक विकसित है। मुमकिन है हमारी पृथ्वी की सभ्यता से दो अरब वर्ष आगे हो। हमें इस सभ्यता और इस ग्रह के वासियों का रहस्य जानना है। अब हम डेसोल पर उतरेंगे नहीं और अपने अन्तरिक्षयान में उड़ते हुए ही यह ज्ञात करने की कोशिश करेंगे कि इस ग्रह के लोग रहते कहां हैं। यह क्या आश्चर्यजनक नहीं है कि जब हम किसी को देख नहीं पाते हैं, फिर भी डेसोल-यान कहीं से निकल आते हैं और हमें रेडियो संकेत प्राप्त होने लगते हैं। हमें बताया गया था कि इस ग्रह के जीव नुकीली आकृति वाले होते हैं। वे सब कहां हैं ?

स्पीड मास्टर पर बैठकर वे उस स्थान की ओर चल पड़े जहां पहली यात्रा का अन्तरिक्षयान दुर्घटना का शिकार हो गया था

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

यह भी चमत्कारिक है कि इस ग्रह के लोग अंगरेजी जानते हैं। कैसे ? क्या कभी इन्होंने पृथ्वी की यात्रा की थी ? विट···विट, हम वापस पृथ्वी पर तब तक नहीं लौट सकते जब तक इस ग्रह के सम्बन्ध में पूरी-पूरी जानकारी प्राप्त नहीं कर लेते।"

विट ने अपने कंधे हिलाये। वह आशंकित था। उसने कभी नहीं यह कल्पना की थी कि डेसोल पर कोई अत्यधिक विकसित सभ्यता मिल सकती है। उसने पहले की अन्तरिक्षीय दुर्घटना को मात्र एक साधारण दुर्घटना स्वीकार किया था और सोचा था कि यदि डेसोल पर सभ्यता हुई, तो निश्चय ही वह पृथ्वी से अधिक विकसित नहीं होगी, लेकिन आसमान में छा जाने वाले डेसोल-यानों के बारे में सोचकर वह हमेशा सिहर उठा है।

डेसोल के दक्षिणी ध्रुव की ओर स्मिथ यान ले गया। यान उधर ही काफी देर तक चक्कर काटता रहा। उन्हें डेसोल हर ओर से उजाड़ नजर आया था। स्मिथ ने अचानक विट का ध्यान आकर्षित किया। दक्षिणी ध्रुव के बिलकुल सिरे पर करीब तीन-चार सौ वर्ग मील के क्षेत्र में कई बड़े-बड़े फाटक लगे थे। विट ने उधर देखकर आश्चर्य किया। यान को उन्होंने थोड़ा और नीचे किया। उनका यान एक बहुत छोटी कक्षा में चक्कर काटने लगा था। उन्होंने वे रेडियो संकेत डेसोल को भेजे जो वैज्ञानिक प्रायः पृथ्वी से भेजते थे। ये संकेत मैत्रीपूर्ण थे। फिर डेसोल के किसी केन्द्र से बातचीत आरम्भ हो गयी। स्मिथ ने फौरन यह सब अन्तरिक्ष और पृथ्वी के केन्द्रों को सूचित किया। उन केन्द्रों की ओर से निर्देश मिला कि यदि सावधानीपूर्वक डेसोल पर खोज हो सकती है, तो वे जारी रखें।

उन्होंने अपने यान की कक्षा बदल ली और हजारों मील तक फैली ऊसर भूमि के ऊपर उड़ते रहे। झीने वायुमण्डल वाला डेसोल अजीब ग्रह था। यहां वर्षा नहीं होती थी, तूफान नहीं उठते थे और बर्फ नहीं गिरती थी। क्या कभी यहां सघन वायुमण्डल था? यह एक ऐसा प्रश्न था जिसका उत्तर डेसोलवासी ही दे सकते थे।

विट ने पूछा, "यहां के इतने झीने वायुमण्डल में जिसमें आक्सीजन बिलकुल नहीं है, जीवन कैसे हो सकता है ? फिर भी हम एक अत्यधिक विकसित सभ्यता वाले ग्रह के ऊपर उड़ान भर रहे हैं।"

"निश्चय ही।" स्मिथ ने कहा, "एक झीने वायुमण्डल वाले ग्रह पर जिसमें आक्सीजन न हो, जीवन की कल्पना अजीब-सी लगती है। लेकिन जीवन के कई स्वरूप हो सकते हैं। वह स्वरूप जो हमारी पृथ्वी पर है, उससे जरूर इस ग्रह पर का जीवन भिन्न होगा।"

"तो क्या यह माना जा सकता है कि इस तरह के वायुमण्डल वाले ग्रह पर एक अत्यधिक विकसित सभ्यता हो सकती है ?"

"इस प्रश्न का उत्तर तो डेसोलवासी ही दे सकते हैं।"

विट ने स्क्रीन की ओर इशारा करके कहा, "वह देखो ! दायीं तरफ, उधर···।"

स्मिथ ने फिर यान की कक्षा बदल दी। उसे कुछ पर्वत नजर आये। ये पर्वत विशालकाय थे। एक-दूसरे से करीब सौ फुट की दूरी पर। स्मिथ और विट दोनों ने इन पर्वतों को देखकर आश्चर्य किया। उन्होंने फौरन चित्र लेने शुरू कर दिये। उन्होंने टेलीविजन कैमरों के लेंस भी उधर मोड़ दिये। पृथ्वी के केन्द्रों को उन्होंने सूचना भेजी कि निश्चय ही यहां सब कुछ रहस्यपूर्ण है और बड़े-बड़े पर्वत दिखायी पड़ रहे हैं। लेकिन ये पर्वत नहीं, वे राकेट लगते हैं जिन पर शायद डेसोलवासी अन्तरिक्ष की यात्रा करते हैं।

उन्होंने अपने यान को और नीचा कर लिया और वे जमीन के बहुत पास होकर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उड़ान भरने लगे। उन्होंने दूर-दूर पर जमीन में गोल सुराख देखे। वे सुराख बेतरतीब-से थे। उन सूराखों पर स्पंज के ढक्कन रखे हुए थे। उन्होंने अपने यान को फिर ऊपर कर लिया। तभी विट ने कुछ अजीब तरह के रेडियो संकेत प्राप्त किये। उसने देखा, एक ओर बड़ी तेज रोशनी हुई है। उसने स्मिथ को सावधान किया। स्मिथ ने रेडियो संकेत सुने। फिर देखते ही देखते घड़े के आकार के यान आकाश में छा गये। उन्होंने देखा, डेसोल के तल पर बहुत से दरवाजे खुल गये हैं और उनमें से वे यान निकलते जा रहे हैं। निश्चय ही वे विचित्र यान दस-बारह सौ की संख्या में थे। अब उन्हें स्पष्ट रेडियो संकेत प्राप्त हो रहा था कि वे नीचे उतर आयें, नहीं तो शून्य में ही उनका यान नष्ट कर दिया जायेगा। इस तरह की धमकी उन्हें बार-बार मिल रही थी। उन्होंने अपने यान को डेसोल की सीमा से बहुत दूर ले जाना चाहा, लेकिन डेसोल यान उनकी ओर बढ़े आ रहे थे।

स्मिथ की दृष्टि अचानक मीटर की ओर गयी। उसने पाया कि यान के बाहर विकिरण की मात्रा काफी बढ़ गयी है। सम्भवतः वे सब अपने यानों में लगी विशालकाय तोपों से विकिरण बिखेर रहे थे। खतरा सामने था। विकिरण की मात्रा के काफी बढ़ जाने से मुमकिन है, उनका यान भस्म हो जाय, क्योंकि थर्मामीटर पर बाहर का ताप ७,००० डिग्री सेण्टीग्रेड से अधिक हो गया था और उनके यान पर चढ़ी तापनिरोधक पट्टियां ९,००० डिग्री सेण्टीग्रेड से अधिक ताप के लिए पर्याप्त नहीं थीं। उन्होंने पृथ्वी के केन्द्रों को सन्देश भेजा कि वे अपना यान डेसोल पर उतार रहे हैं। वे खतरे में पड़ गये हैं और यह नहीं कह सकते कि वे बच जायेंगे।

सन्देश भेजने के बाद ही पृथ्वी से उनका सम्बन्ध समाप्त हो गया। वे यान को उतारने के लिए अधिक नीचाई पर उड़ने लगे। डेसोल से उन्हें उपयुक्त स्थान पर उतरने के लिए संकेत मिल रहे थे। वे उन संकेतों के आधार पर एक सपाट रेगिस्तानी इलाके के ऊपर चक्कर काटने लगे। करीब-करीब सभी डेसोल-यान उतर चुके थे। फिर भी कुछ यानों ने अन्तरिक्षयान के चारों तरफ एक घेरा बना रखा था और वे उसके साथ-साथ उतर रहे थे।

वे दोनों, स्मिथ और विट बालू वाली जमीन पर उतरे। उनके नजदीक ही करीब एक सौ रहस्यमय डेसोलयान उतरे थे। दोनों यात्री अन्तरिक्षयान का केबिन खोलकर बाहर आ गये। उन्होंने सावधानी से अन्तरिक्ष सूट के साथ आक्सीजन के दो-दो सिलिण्डर लगा लिये थे। डेसोल के रहस्मय यानों से निकलकर डेसोल-मानव जो निश्चय ही वहां के सैनिक थे, पृथ्वी के अन्तरिक्षयात्रियों की ओर बढ़ने लगे। उन्होंने स्मिथ और विट को घेरे में ले लिया। तभी दो गाड़ियां जो बहुत तेज गति से आयीं, पास ही रुक गयीं। एक गाड़ी में से एक डेसोल मानव निकला। सम्भवतः डेसोल-यानों का वह कप्तान था। वह पृथ्वी के अन्तरिक्षयात्रियों की ओर, आगे बढ़ आया और उसने विशेष प्रकार से उनका अभिवादन किया। उसके हाथ में एक छड़ी-जैसी कोई चीज थी जिसे उसने कई बार घुमाया। उसने एक यन्त्र की सहयता से अंगरेजी में बात की, "हम आप लोगों का अपने ग्रह पर स्वागत करते हैं। हमने आपको उतरने के लिए कटु संकेत दिये, इसका हमें खेद है, क्योंकि हमारे यहां के शासन का यह नियम है कि हम बाह्य अवकाश में अपने शत्रु और मित्रों की पहचान करें। यदि शत्रु कोई हो, तो हम उसे नष्ट कर दें। पर आप जिस ग्रह से आये है, उसे यहां का शासन मित्र ग्रह मानता है। हम आपको अपने ग्रह के शासनाध्यक्ष तक ले चलेंगे।"

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

स्मिथ और विट यह सब कुछ समझ न सके। उन्हें लगा, जैसे वे कोई स्वप्न देख रहे हों। यह एक उजाड़-सा समझा जाने वाला ग्रह, जहां जीवन की कोई सम्भावना नहीं थी, वहां के ये नुकीली आकृति वाले लोग। मानव से बिलकुल मिलते-जुलते। वे हैरान रहे।

स्मिथ और विट डेसोल की निर्जन सतह पर चलने वाली तीव्रगामी गाड़ी द्वारा जिसमें कप्तान आया था, करीब छह घण्टे (विश्व की घड़ी) की यात्रा के बाद उस स्थान पर ले जाये गयी जहां काफी पहले दक्षिणी ध्रुव की ओर उड़ते हुए कई सौ वर्ग मील क्षेत्र में उन्होंने दरवाजे देखे थे।

एक विशालकाय दरवाजे के सामने गाड़ी रुक गयी। कप्तान ने गाड़ी में से ही कोई बटन दबाया। दरवाजा अपने-आप खुल गया। स्मिथ ने आश्चर्य करते हुए कप्तान की ओर देखा। कप्तान ने कहा, "हमारी सभ्यता इतनी विकसित हो चुकी है कि यहां सभी काम दूरस्थ नियन्त्रण द्वारा होते हैं।"

उनकी टैक्सी जब दरवाजे के भीतर गयी, तो उसकी रफ्तार कुछ कम हो गयी।

कप्तान ने कहा, "हमारे यहां के लोग टेलीविजन पर आपका यहां आना देख चुके होंगे। जगह-जगह लोग शायद आप दोनों के स्वागत के लिए मिलें।"

स्मिथ और विट ने जवाब में सिर्फ धन्यवाद कहा।

वे कई सौ मील एक अंधेरी सुरंग में चलते रहे, फिर उसके बाद जैसे वे भूगर्भ के किसी नगर में पहुंच गये। उन्होंने पाया, उस नगर में उनके स्वागत के लिए सड़कों के इधर-उधर हजारों-लाखों की संख्या में लोग खड़े हैं और वे न जाने कौन-सी भाषा में उनका स्वागत कर रहे हैं। लेकिन उनकी गाड़ी चलती रही। बाजार में से गुजरते हुए उनकी गाड़ी की रफ्तार काफी कम हो गयी थी। वे एक-एक करके कई नगरों में से गुजरते रहे। हर नगर में दिन का-सा प्रकाश था। कप्तान बार-बार यही कहता रहा कि हमारे यहां की सभ्यता काफी आगे बढ़ी हुई है। आप लोगों को शायद आश्चर्य हो रहा हो।

वे लम्बा रास्ता तय करके एक रेलवे स्टेशन-जैसी जगह में पहुंचे। वहां एक विशेष गाड़ी उनका इन्तजार कर रही थी।

वे गाड़ी में बैठे। यात्रा प्रारम्भ हुई। गाड़ी एक पतली सुरंग में से होकर गुजरती रही उस गाड़ी में कोई इंजन नहीं था, केवल दो कम्पार्टमेण्ट थे, और उनमें कुछ यन्त्र लगे हुए थे।

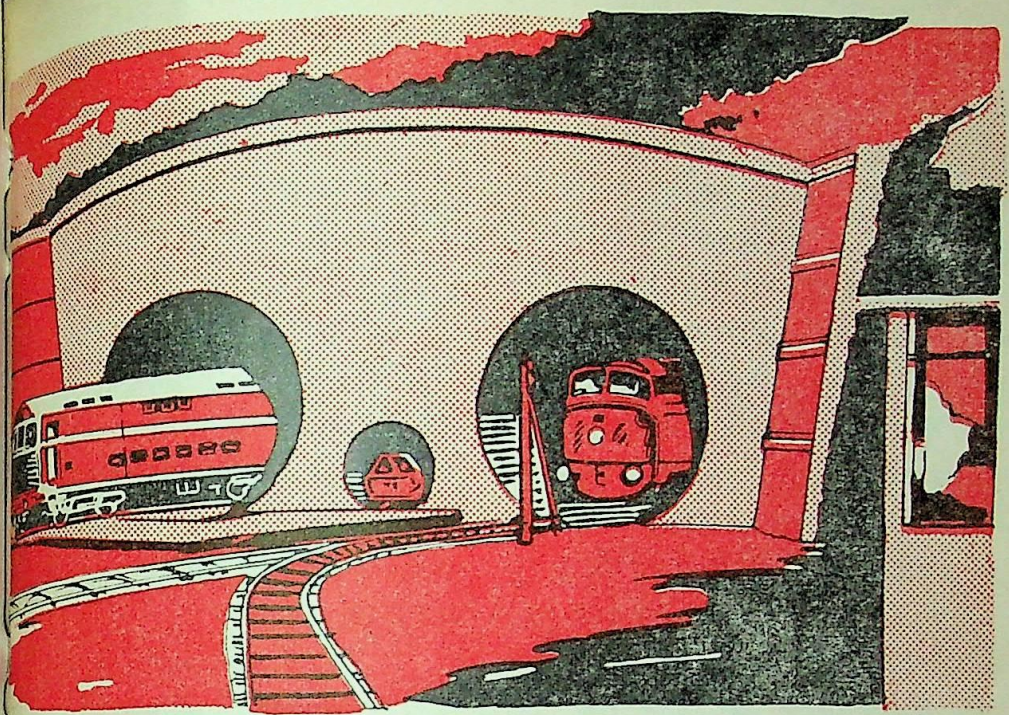
स्मिथ और विट शासनाध्यक्ष के पास पहुंचे। शासनाध्यक्ष से उनकी मुलाकात करायी गयी। मुलाकात के समय उस ग्रह के प्रसिद्ध वैज्ञानिक तथा अन्यानेक महत्त्वपूर्ण ग्रहवासी थे। वहां विशेष यन्त्रों की सहायता से स्मिथ और विट ने उनसे अंगरेजी में बात की। अंगरेजी में ही जवाब भी मिला। अब तक बातचीत में वे 'डेसोल' शब्द का प्रयोग करते थे। उन्हें बताया गया कि उस ग्रह का नाम रेजोना है। उन्हें रेजोना के सम्बन्ध में महत्त्वपूर्ण जानकारी दी गयी।

रेजोना किसी समय पृथ्वी ही की भांति घने वायुमण्डल वाला ग्रह था—शायद दो अरब वर्ष पूर्व। धीरे-धीरे वहां का वायुमण्डल समाप्त होता रहा और जीवन बदलता गया। लेकिन क्रमशः कम विकसित जीवन लुप्त होता गया। केवल मानव अति विकसित रूप में बचा रहा। फिर भी विकास की ओर अग्रसर रहा।

इस परिवर्तन में अरबों वर्ष लगे। अब रेजोना-मानव के फेफड़े नहीं होते, फेफड़ों की जगह स्पंज की भांति गद्दियां होती हैं। ये गद्दियां शरीर में उत्पन्न अनावश्यक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



ग्रह के अन्दर बसी दुनिया—उनकी गाड़ी एक पतली सुरंग में से होकर गुजरती रही

कार्बन डाइआक्साइड को सोखती हैं।

वायुमण्डल जैसे-जैसे लुप्त होने लगा, रेजोनावासियों ने ग्रह के अन्दर अपनी दुनिया बना ली। इसमें लाखों-करोड़ों वर्ष लगे और इतने समय में रेजोना का ऊपरी भाग उजाड़ होता रहा।

शासनाध्यक्ष ने बताया कि यद्यपि रेजोना के वैज्ञानिक तब से ही पृथ्वी में दिलचस्पी लेते रहे हैं, जब वह अभी निर्माणाधीन थी किन्तु पिछले दो हजार वर्षों में हमारे अन्तरिक्षयान पृथ्वी की यात्रा पर कई बार गये। उसने कहा, "दो हजार वर्ष हमारे अपने वर्ष हैं। आपके तीस हजार वर्ष के बराबर। इस बीच हमने आपकी भाषा सीखी और उन्हें रेजोना के लोगों को सिखाया। हमारी एक महत्त्वपूर्ण यात्रा ६ सितम्बर १९६५ को अमरीकी घड़ियों के अनुसार सुबह के २ बजकर २४ मिनट पर सम्पन्न हुई थी। हमारा यान न्यूहेमिस्फेयर में उतरा था। वहां के अखबारों में आकाश में अद्भुत चमक देखे जाने का वर्णन अवश्य छपा होगा। हम दुनिया की हर खबर रखते हैं। हमारे यहां की टेलीविजन व्यवस्था बहुत शक्तिशाली है। दुनिया के किसी भी देश का टेलीविजन प्रोग्राम हम देख सकते हैं।" इतना कहकर शासनाध्यक्ष पीछे एक आलमारी-जैसी जगह की ओर घूमा। उसने परदा हटाया। एक टेलीविजन-जैसा उपकरण रखा था। उसने कुछ नाब घुमाये। स्क्रीन पर मिलेजुले रंगों का प्रकाश फैल गया, फिर एक दूसरे नाब को घुमाने के बाद एक यूरोपीय राजनीतिज्ञ की तस्वीर उभरी। स्मिथ और विट मुस्करा उठे। शासनाध्यक्ष ने कहा, "हम ध्वनि नहीं सुनते। एक तो हमारे यहां का वायुमण्डल बहुत झीना है और विज्ञान यहां इतना विकसित हो चुका है कि हम सिर्फ विद्युत् चुम्बकीय लहरों से ध्वनि अनुभव करने लगे हैं। लेकिन आप लोग इस तरह ध्वनि का अनुभव नहीं कर सकते।"

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

स्मिथ और विट ने स्वीकृति में सिर हिलाया।

स्मिथ और विट रेजोना के भूगर्भ में भ्रमण के लिए छह घण्टे तक रुक गये। लेकिन ये छह घण्टे पृथ्वी के छह घण्टों के बराबर नहीं थे, क्योंकि रेजोना बहुत धीमी गति से अपनी धुरी पर और अपनी कक्षा में घूमता था। वहां के छह घण्टे अरबों वर्ष पहले पृथ्वी के ही छह घण्टों के बराबर थे लेकिन जैसे-जैसे ग्रह की गति मन्द पड़ती गयी, दिन और रात की सीमा बढ़ती गयी और वर्ष भी बढ़ता गया। अब तक करीब पृथ्वी की तुलना में १६ गुना अन्तर पड़ गया था। यानी वहां के छह घण्टे पृथ्वी के चार दिन के बराबर हो गये थे। लेकिन इससे रेजोनावासियों को कोई फर्क नहीं पड़ता था, क्योंकि उनके लिए अब तक दिन और रात का महत्त्व समाप्त हो गया था। इसका कारण यह था कि वे अब ग्रह पर नहीं, ग्रह के भीतर रह रहे थे।

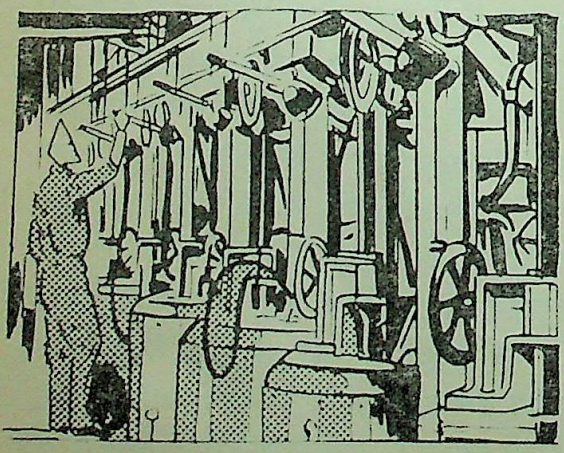
स्मिथ और विट रेजोना का भ्रमण करने से पहले यान तक आये और कुछ और आक्सीजन सिलिण्डर अपने साथ ले लिये।

भ्रमण में उन्होंने बहुत-सी नयी बातें मालूम कीं। रेजोना के लोग नर और मादा में बंटे हुए हैं। वहां जानवर बिलकुल नहीं हैं, केवल रेजोनावासी नर और मादा हैं। जानवरों का अस्तित्व करोड़ों वर्ष पूर्व ही समाप्त हो गया था। वहां सभ्यता उस ग्रह की सापेक्षिक स्थितियों में विकास की चरम सीमा पर पहुंची हुई है और अब उसका ह्रास हो रहा है। रेजोना शीघ्र ही एक मृत ग्रह में परिवर्तित हो जायेगा। वहां का अति विकसित नर और मादा स्वरूप भी समाप्त हो जायेगा। उस समय रेजोना की गति समाप्त हो जायेगी और वह या तो शून्य में विलीन हो जायेगा, या अपने सूर्य की ओर खिंचता चला जायगा। लेकिन अब उसमें अरबों वर्ष लगेंगे।

रेजोना के लोग भोजन के लिए विशेष प्रकार के बैक्टीरिया की खेती करते हैं जो वहां के अमोनियायुक्त झीने वायुमण्डल में प्रजनित होता है। इसके लिए भूगर्भ में ही बड़े-बड़े खेत हैं जहां कुछ कृत्रिम तत्त्वों से बैक्टीरिया की चादर उगायी जाती है। फिर यह चादर खाद्य पदार्थों के निर्माण में काम में लायी जाती है। वहां पानी नहीं है और लोग पानी नहीं पीते। बैक्टीरिया की चादर से निर्मित खाद्य पदार्थ कैपसूल के आकार का होता है। इसे रेजोना मानव मुंह में रख लेता है। थोड़ी देर में मुंह में भाप-सी बनने लगती है जो मुंह बन्द रखने पर पेट में चली जाती है और फिर वहां से शरीर के अवयवों को शक्ति प्रदान करती है। शरीर के अवयवों का क्षय बहुत धीमे होता है। यही कारण है कि रेजोनावासी प्रायः पांच-पांच सौ वर्ष तक जीवित रहते हैं।

रेजोना में अनेक शासन नहीं हैं। वहां पहले कई शासन थे पर अनेक युद्धों के बाद वे एक शासन के सिद्धान्त से सहमत हुए। उनकी एक संस्कृति है। सब कुछ एक ही। वहां लोग काम करते हैं अन्वेषण की लालसा से। वैसे भोजन का कैपसूल सबको मुफ्त बांटा जाता है।

डेसोल···रेजोना में सभ्यता उस ग्रह की सापेक्षिक स्थितियों में विकास की चरम सीमा पर पहुंची हुई है···और यह ठहराव नहीं है···



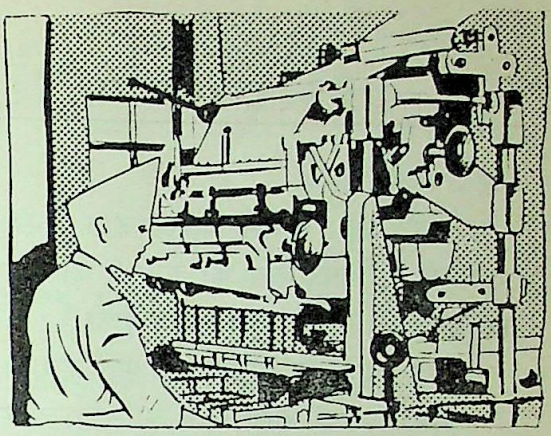
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वहां बड़े-बड़े उद्योग हैं और प्रायः अन्तरिक्षयानों के निर्माण के अनेक केन्द्र हैं जिनमें रेजोनावासी अन्तरिक्षयान द्वारा दूर-दूर के नक्षत्रों की यात्रा करते हैं। वे हजारों वर्ष पूर्व फोटोन राकेट की शक्ति से अन्तरिक्ष-यात्राएं करते थे, लेकिन अब उन्होंने एक नयी विधि का आविष्कार किया है और ब्रह्माण्ड में विकरित होती असीम शक्ति को एकत्र कर राकेट चलाते हैं।

लेकिन रेजोना की वहां के समय के अनुसार छह घण्टे की यात्रा समाप्त करके पृथ्वी के अन्तरिक्षयात्री लौट नहीं सके। विश्व भर में उनके स्वागत की तैयारी हो चुकी थी और अपने यान के चलने के बाद उन्हें सन्देश भेजना था। उनके यान को भूमध्यसागर के पास उतरना था। लेकिन अफसोस! उनका यान लाख प्रयत्नों के बाद भी पृथ्वी की ओर नहीं आ सका।

जब यान रेजोना से चला। तो अन्तरिक्ष-यात्रा के लिए अन्तरिक्षयात्री पूरी तरह तैयार थे। काफी दूर तक उनके साथ-साथ रेजोना के परमाणु-चालित अन्तरिक्षयान भी आये थे। उनके लौटने के बाद अचानक स्मिथ और विट अन्तरिक्षीय आंधी में फंस गये और उनका दिशा-बोध जाता रहा। उन्होंने फिर पृथ्वी से सम्पर्क स्थापित करने की कोशिश की और सम्पर्क स्थापित कर भी लिया लेकिन यान को नियन्त्रित नहीं कर सके। उनका यान लगातार एक अन्तरिक्षीय द्वीप की ओर बढ़ता जा रहा था। विवशतः उन्हें सावधानीपूर्वक अपने यान को उस अन्तरिक्षीय द्वीप पर उतारना पड़ा।



...लेकिन यह विकसित सभ्यता, यह अति विकसित, नर और मादा स्वरूप शीघ्र ही समाप्त हो जायेगा, क्योंकि रेजोना का ह्रास हो रहा है

उस अन्तरिक्षीय द्वीप पर उतरने के बाद उन्होंने इधर-उधर वनस्पतियां देखीं और जीवन भी। लेकिन यह सब ऐसा लगा, जैसे वे अपनी ही पृथ्वी पर करोड़ों वर्ष पूर्व का काल जी रहे हों।

उपरिलिखित विवरण स्मिथ और विट ने उसी अन्तरिक्षीय द्वीप से भेजा था। उन्होंने अपने यान को पुनः कक्षा में स्थापित करने की चेष्टा की किन्तु उस अन्तरिक्षीय द्वीप के अधिक गुरुत्वाकर्षण के कारण उन्हें सफलता नहीं मिल सकी।

लेकिन पृथ्वी पर के वैज्ञानिक अभी तक उस अन्तरिक्षीय पिण्ड की स्थिति का सही-सही अन्दाजा नहीं लगा पाये हैं जिस पर स्मिथ और विट के अनुसार मानव जीवन के विकसित होने की पूरी-पूरी सम्भावना है। फिलहाल वैज्ञानिकों ने रेजोना के बारे में सोचना छोड़ दिया है और अपना ध्यान उस अन्तरिक्षीय पिण्ड पर केन्द्रित कर लिया है।

एक सम्भावना

अपोलो योजना के अन्तर्गत चन्द्रमा से लौटते समय पृथ्वी के वायुमण्डल में २४,७५० मील प्रति घण्टा की गति से प्रवेश करते समय अन्तरिक्षयान के कमाण्ड खण्ड का प्रवेश-कोण यदि चौड़ा हुआ, तो अन्तरिक्ष-यात्री पृथ्वी के वायुमण्डल में फिसलाते हुए आगे निकल जायेंगे तथा अन्तरिक्ष में विलीन हो जायेंगे !...

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैज्ञानिक उपलब्धियां

बहु-उपजाऊ मकई

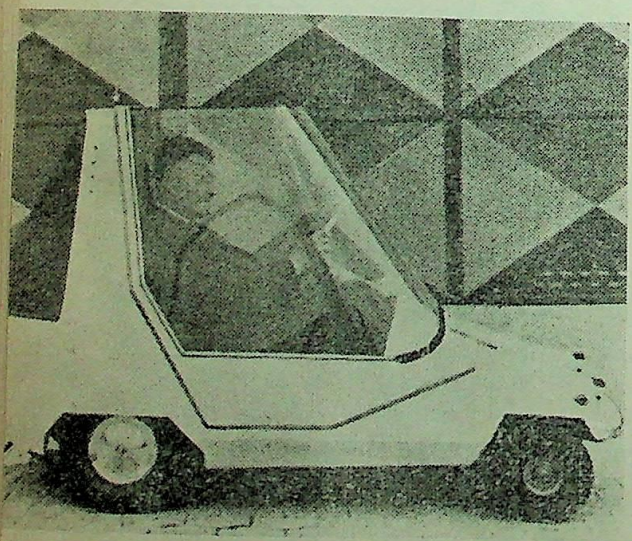
मकई की एक ऐसी बहु-उपजाऊ किस्म बुडापेस्ट में विकसित की गयी है जो एक एकड़ में ३१ टन से अधिक पैदा होती है।

यह मकई रूस, पोलैण्ड और पूर्वी जरमनी में लोकप्रिय हो गयी है। आस्ट्रिया और ब्रिटेन के किसान भी यह मकई बोने लगे हैं।

विलक्षण रेडियो टेलीफोन-व्यवस्था

घाना की राजधानी अंकरा से तेमा की १२ मील लम्बी सड़क पर ५ रेडियो टेलीफोन लगाये गये हैं। ये टेलीफोन उन यात्रियों के लिए हैं जिनकी मोटरगाड़ी इस मार्ग पर खराब हो सकती है।

इस टेलीफोन व्यवस्था की यह विशेषता है कि इसके रेडियो उपकरणों के लिए विद्युत-शक्ति का स्रोत सूर्य की रश्मियों से प्राप्त होता है। प्रत्येक टेलीफोन के साथ एक स्तम्भ लगा है, जिसके सिरे पर एक बैटरी लगी होती है। यह बैटरी सूर्य की किरणों से विद्युत-शक्ति खींचकर संचित करती है।



अनाज को सुरक्षित रखने में अणु-विज्ञान की सहायता

दो आणविक विकिरण यन्त्र कनाडा की आणविक शक्ति संस्थान की ओर से भारत आ रहे हैं। इन यन्त्रों द्वारा खाद्य पदार्थों को सुरक्षित रखने के सम्बन्ध में प्रयोग किये जायेंगे।

इनमें से एक यन्त्र द्वारा मछली, फल और सब्जियों पर गामा किरण का प्रभाव डालकर यह पता लगाया जायगा कि गामा किरणों के प्रभाव से वे पदार्थ कितने दिनों तक खराब हुए बिना रह सकते हैं।

इस यन्त्र को शल्य-चिकित्सा में प्रयोग में आने वाले औजारों को कीटाणु-रहित बनाये रखने के लिए भी प्रयुक्त किया जायेगा।

दूसरे यन्त्र द्वारा अनाज को आणविक विकिरण द्वारा देर तक सुरक्षित रखा जायेगा, ऐसी योजना है।

इन आणविक यन्त्रों में जो तत्त्व ईंधन की तरह प्रयुक्त होगा, वह भी प्रारम्भ में कनाडा से मंगाया जायेगा।

बाजार जाने के लिए लघु कार

पश्चिम जरमनी में एक अनोखी लघु कार का निर्माण हुआ है। सम्भवतः इस कार द्वारा गृहणियों को दैनिक उपयोग की वस्तुओं को खरीदने जाने में सुविधा होगी। यह लघु कार छह फुट लम्बी, तीन फुट चौड़ी तथा पौने चार फुट ऊंची है। इसमें केवल इतनी जगह है कि एक आदमी बैठ सकता है और अपने साथ थोड़ा सामान रख सकता है। इसकी चाल ५० मील प्रति घण्टे है और इसमें सुरक्षा का पूरा-पूरा प्रबन्ध है। इस कार की कीमत लगभग ७५० डालर है।

सम्भवतः यह कार बाजार, खरीद-दारी करने जाने के प्रयोजन से विशेष लोकप्रिय होगी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आयनमण्डल

कुलदीप चड्ढा, एम. एस-सी.

विज्ञान का एक अत्यन्त महत्त्वपूर्ण आविष्कार है रेडियो। हमारे घरेलू जीवन में तो यह मधुर संगीत, देश-विदेश के समाचार और ज्ञानवर्धक वार्त्ताओं द्वारा रुचि भरता ही है, इसके अतिरिक्त सेना और पुलिस आदि के संचार साधनों, दूर देशों से तार-टेलीफोन की व्यवस्था, जलयान और वायुयान आदि के मार्गदर्शन से सम्बद्ध इसके संख्यातीत उपयोग हैं। पर ये उपयोग संख्यातीत न होते यदि एक विज्ञानी ने हठधर्मी का मार्ग न अपनाया होता!

मारकोनी का साहसिक प्रयोग

इस वैज्ञानिक का नाम था मारकोनी। वैज्ञानिक सूझ-बूझ और आत्मविश्वास का अनुपम समन्वय प्रस्तुत करते हुए मारकोनी ने प्रथम तो यूरोप के दूरस्थ स्थानों को रेडियो तरंगों से मिलाया। इसी क्रम में उसने, यूरोप और इंग्लैण्ड के बीच स्थिति इंग्लिश चैनल के आरपार रेडियो संचार स्थापित किया। इस उपलब्धि के बाद मारकोनी ने सोचा, क्यों न अन्य महासागर के आरपार भी रेडियो संचार फैलाया जाय?

पर ज्यों ही मारकोनी ने अपना यह निश्चय प्रकट किया, सिद्धान्त वैज्ञानिकों ने निराशाजनक परामर्श देने प्रारम्भ कर दिये। यह अकारण न था। रेडियो तरंगों के बारे में यह सुविदित था कि वे सरल रेखा अथवा सीधी दिशा में प्रचलन करती हैं, प्रकाश की किरणों की भांति। चूंकि हमारी पृथ्वी गोलाकार है, अतः सीधी दिशा में चलने वाली तरंगों द्वारा संचार व्यवस्था एक सीमा तक ही सम्भव हो सकती है (चित्र-१)। इस सीमा को प्रसारण के लिए ऊंचे खम्बे गाड़कर बढ़ाया तो जा सकता है, तो भी व्यवहार में यह अन्तर ५०-१०० मील तक ही रहता है।

सफलता के उत्कट अभिलाषी मारकोनी ने इस तर्क और इन गणनाओं की रत्ती भर भी परवा न की। संप्रेषण यन्त्र (ट्रांसमीटर) को इंग्लैण्ड में पोल्डू नामक स्थान पर स्थापित करके वे स्वयं संग्रहण यन्त्र (रिसेप्शन) लेकर अमरीका के न्यूफाउण्ड लैण्ड प्रदेश में जा पहुंचे।

सिद्धान्त के निराशात्मक परामर्श के कारण मारकोनी ने अपने प्रयोग के सभी पक्षों को दृढ़ किया। संप्रेषक की शक्ति को पहले से सौ गुना बढ़ाया और एरियल अथवा वातार के स्थान पर धातु के तार से उड़ने वाली पतंग इस्तेमाल की, जो धरती से ४०० फुट की ऊंचाई पर उड़ रही थी।

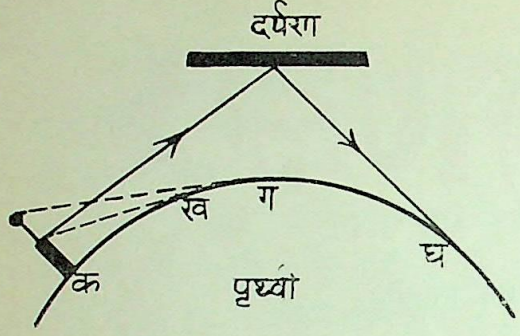
१२ दिसम्बर १९०१ के दिन निर्धारित समय पर मारकोनी इंग्लैण्ड से प्रसारित संकेत सुनने की प्रतीक्षा करने लगा। स्थानीय समय के अनुसार ठीक साढ़े बारह बजे जब मारकोनी ने तीन बिन्दुओं वाले संकेत को सुना, तो उनकी खुशी की सीमा न रही!

कैनेली हेवीसाइड परत

जहां यह घटना मारकोनी के लिए इतनी खुशी का कारण थी वहां सिद्धान्त वैज्ञानिकों के लिए यह सिरदर्द बन गयी। हजारों मीलों के अन्तर पर संचार की प्रत्येक कल्पित सम्भावना

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



(चित्र-१) पृथ्वी की गोलाई के कारण स्थान क से प्रसारित तरंगें केवल ख तक पहुँच सकेंगी। खम्भे की ऊंचाई बढ़ाने से वे ग तक पहुँच जायेंगी। पर ऊंचाई पर कोई रेडियो दर्पण हो, तो वे घ तक पहुँच सकती हैं

पर उन्होंने विचार किया, पर कोई भी आशाजनक परिणाम न देती। आखिर १९०२ में, अमरीका के कैनेली और इंग्लैण्ड के हेवीसाइड, इन दो वैज्ञानिकों ने परस्पर स्वतन्त्र रूप से सुझाव रखा कि वायुमण्डल में ऊंचाई पर कोई ऐसी व्यवस्था होगी जो रेडियो तरंगों को परावर्तित कर सकती हो। उदाहरण के तौर पर चित्र-१ में यदि एक निश्चित स्थान पर एक रेडियो दर्पण हो तो 'क' और 'घ' के बीच संचार सम्भव हो सकता है, जो अन्यथा असम्भव होगा।

कैनेली और हेवीसाइड ने जब यह विचार प्रकट किया कि रेडियो को परावर्तित (रिफ्लैक्ट) करने वाली व्यवस्था, विद्युत्कणों की परतों के रूप में होगी, तो लोगों को दशाब्दियों पूर्व की घटनाएं याद आयीं। पृथ्वी के चुम्बकीय तूफानों (मैगनेटिक स्टार्म्ज) के मूल कारणों पर विचार करते हुए स्टुअर्ट और शूस्तर ने क्रम से १८७८ और १८८९ में पृथ्वी के गिर्द विद्युत्कणों की परतों की विद्यमानता की कल्पना की थी।

पर शायद कोई पूछ बैठे कि रेडियो तरंगों के परावर्तन के लिए विद्युत्कणों की परतें ही क्यों जरूरी हैं? उत्तर में हम याद दिलायेंगे कि रेडियो तरंगों का ठेठ तकनीकी अथवा वैज्ञानिक नाम है विद्युत चुम्बकीय (electro-magnetic) तरंगें, क्योंकि वे विद्युत् अथवा चुम्बक के किसी भी क्षेत्र में अकस्मात् परिवर्तन द्वारा पैदा होती हैं। घर में रेडियो सुनते समय हमने अनुभव किया है कि जब भी बिजली की रोशनी आदि के लिए कोई स्विच दबाते हैं, तो रेडियो प्रोग्राम के साथ तत्काल 'खर्रर' की ध्वनि सुनायी देती है। यह कुछ नहीं, आपके स्विच दबाने से पैदा हुई रेडियो तरंगों की आवाज है! अतएव इन तरंगों के परावर्तन के लिए विद्युत् कणों के फैलाव का सुझाव नितान्त तर्कपूर्ण था। इसलिए इस सुझाव की प्रस्तावना करने वाले वैज्ञानिकों के नाम पर विद्युत् कणों की कल्पित परत को 'कैनेली हेवीसाइड परत' का नाम दिया गया।

आयनमण्डल : नया नाम

विद्युत्कणों की परत के इस दर्पण का उचित प्रयोग करने के लिए यह स्वाभाविक ही था कि उसकी स्थिति और रंगरूप आदि का पूरा परिचय प्राप्त किया जाता। इस दिशा में सबसे पहले ब्रीट और ट्यूब नामक व्यक्तियों ने प्रयास किये, पर बाद में एडवर्ड एपल्टन ने विशेष तत्परता से खोज कार्य किया। इस काम के परिणामों से उन्होंने निष्कर्ष निकाला कि वायुमण्डल में विद्युत्कणों की एक नहीं, अनेक परते हैं। एपल्टन ने दो परतों की तो निश्चित रूप से पहचान की और उन्हें रोमन लिपि के अक्षरों इ (E) और एफ (F) से व्यक्त किया। वर्णमाला के बीच के भाग का प्रयोग करने का कारण यह था कि एपल्टन को बाद में दो-चार और परतों के खोजे जाने पर पूरा विश्वास था। इस आविष्कार के बाद कुछ समय तक इ-स्तर को कैनेली हेवीसाइड और एफ-स्तर को एपल्टन स्तर के नाम से पुकारा जाता रहा। पर अब सारी परतों के समूह को आयनमण्डल के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नाम से लक्षित किया जाता है, क्योंकि इस सारे क्षेत्र में 'आयन' कण विशाल संख्या में विचरते हैं।

'आयन' शब्द यूनानी भाषा की एक धातु पर आधारित है, जिसका अर्थ है 'जाना'। क्योंकि विद्युत्कण विद्युत् क्षेत्र में एक अथवा दूसरी दिशा में प्रयाण करते हैं इसलिए इन्हें आयन भी कहा जाता है। संस्कृत में इस आशय के लिए 'या' धातु का प्रयोग किया जाता है।

यह आयनमण्डल आयनों की चादरों के रूप में हमारी पृथ्वी को सभी ओर से घेर रहा है। प्रत्येक चादर रेडियो तरंगों के दर्पण का काम निभाती है। संसार के दूर संचार की सभी व्यवस्थाओं का आधार यही आयनमण्डल है।

सूक्ष्म रूप

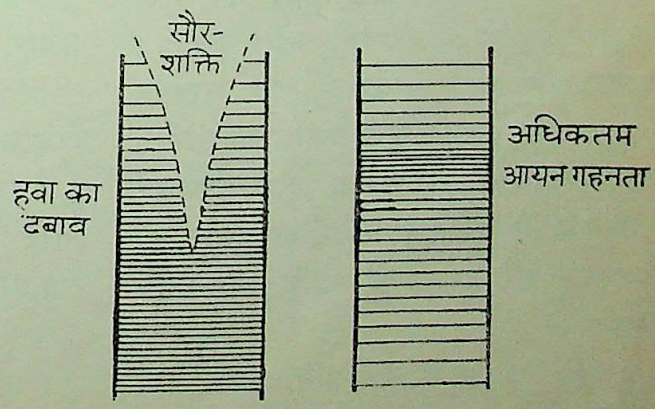
वैसे तो आयनमण्डल में विद्युत्कणों की नियमित या अनियमित अनेक परतें हैं, पर व्यवहार में महत्त्व केवल तीन परतों का है। एप्लटन द्वारा निर्धारित 'इ' तथा 'एफ' के अतिरिक्त तीसरी परत 'डी' से लक्षित की जाती है। हां, दिन के समय 'एफ' परत दो भागों में बंट जाती है जिन्हें 'एफ–१' तथा 'एफ–२' से व्यक्त किया जाता है। इसी प्रकार कभी-कभी 'इ' परत भी इ–१ और इ–२ में बंट जाती है। पर यह बंटबारा इतना प्रकट नहीं। अनेक वर्षों के खोज कार्य के परिणामस्वरूप इन परतों के रूप का जो निरूपण हुआ है, उसे तालिका–१ में प्रकट किया गया है। तालिका की सभी राशियां औसत हैं।

आयनमण्डल के अस्तित्व का मूल

तालिका-१ में परतों की जिन ऊंचाइयों को प्रकट किया गया है, वायुमण्डल की इतनी ऊंचाइयों पर हवा का दबाव बहुत कम है। कम दबाव के क्षेत्र में विचरने वाले अणु और परमाणु सरलता से अपने ऋणाणु (electron) खो देते हैं और विद्युत्कण अथवा आयन बन जाते हैं। उनके इस कार्य में सहायता देती है सूर्य की किरणों की शक्ति। ज्यों-ज्यों सूर्य की किरणें वायुमण्डल में से होती हुई पृथ्वी-तल की ओर बढ़ती हैं, वायुमण्डल का दबाव बढ़ता जाता है—अर्थात् ऐसे कणों की संख्या बढ़ती जाती है, जिन्हें वे आयन बना सकती हैं। पर उधर किरणों की अपनी शक्ति भी क्रम से व्यय होती जाती है। इस समूची परिस्थिति के कारण, आयनों की संख्या, धरती से अन्तर कम होने के साथ, पहले तो बढ़ती जाती है, पर एक चरम सीमा पर पहुंचकर घटनी शुरू हो जाती है।

आयनीकरण क्रिया की बारीकी में जाने से ज्ञात होता है कि सूर्य की विशेष तरंग लम्बान की किरणें विशेष तत्त्वों अथवा यौगिकों को ही आयनित कर पाती हैं। वायुमण्डल में कुछ मीलों की ऊंचाई के बाद तत्त्व और यौगिक भिन्न-भिन्न स्तरों अथवा परतों के रूप में फैले हुए हैं। इन अलग-अलग तत्त्वों

(चित्र-२) पृथ्वी की ओर बढ़ते हुए सौर-किरणों की शक्ति कम होती जाती है और हवा का दवाब बढ़ता जाता है। अतः आयन गहनता पहले बढ़ती हुई अधिक सीमा तक पहुँच जाती है, फिर क्रम से लगातार एक सीमा तक कम होती जाती है



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परत	अधिकतम आयन-गहनता (प्रति घन सें. मी.)	औसत ऊंचाई	
		कि. मी.	मील
डी	१०००	६०	४०
इ	२ लाख	१२५	८०
एफ–१	१० ,,	२००	१२५
एफ–२	२५ ,,	३००	२००

तालिका–१

आदि की परतों को, सूर्य की भिन्न-भिन्न प्रकार की किरणें आयनित करती हैं।

परिणामस्वरूप आयन अनेक परतों के रूप में न्यस्त होते हैं। प्रत्येक परत में आयन की संख्या एक विशेष स्थल पर अधिकतम होती है और इसके दोनों ओर क्रम से कम होती जाती है (चित्र-२)। आयनों की संख्या में यह क्रम, आयन गहनता को परवलय (पैराबोला) का रूप देता है। अतः आयन गहनता में इस क्रमिक परिवर्तन को 'परवलीय वितरण' कहा जाता है।

जिन मुख्य परतों का पूर्व उल्लेख किया गया था, उनमें कौन-कौन-से तत्त्व अथवा यौगिक बहुलता से हैं तथा सूर्य की कौनसी लम्बाई की किरणें उन्हें आयनित करती है, इसका ब्यौरा तालिका–२ में दिया गया है।

विभिन्न परतें : विभिन्न स्वभाव

मुख देखने के लिए हम प्रायः दर्पण का प्रयोग करते हैं। पर चेहरे का कुछ-कुछ आभास साधारण शीशे में से भी मिल जाता है। शीशा वैसे तो पारदर्शक है, पर प्रकाश की थोड़ी-सी मात्रा का परावर्तन भी करता है। उधर दर्पण प्रकाश के बहुलांश का परावर्तन कर देता है, केवल थोड़े-से प्रकाश को शोषित करता है। इस प्रकार प्रत्येक पदार्थ, अपने पर गिरने वाली शक्ति के प्रति तीन प्रकार का व्यवहार कर सकता है, आंशिक या समूचे रूप में—

(१) शक्ति का परावर्तन।

(२) शक्ति का वर्तन।

(३) शक्ति का शोषण।

आयनमण्डल की परतों को हमने रेडियो दर्पण की संज्ञा दी थी। पर वास्तव में उन पर निपात करने वाली तरंगों का वे आंशिक परावर्तन, आंशिक वर्तन और आंशिक शोषण करती है। किस प्रकार का व्यवहार प्रमुख रहता है, यह रेडियो तरंगों की लम्बाई पर निर्भर करता है। पर एक ही लम्बाई की तरंगों के प्रति विभिन्न परतों का व्यवहार भिन्न-भिन्न होता है। तो भी स्थूल रूप से, मध्यम लम्बाई की रेडियो तरंगों का सभी परतें शोषण कर लेती हैं। क्षुद्र तरंगों के प्रति, अलग-अलग परतें दर्पण अथवा धुंधले शीशे-सा रवैया अपनाती है।

इनसे भी छोटी तरंगें, सभी परतों को बेधकर निकल जाती हैं—पूर्ण वर्तन के तुल्य (चित्र-३)। प्रकट ही है कि मध्यम तरंगों और अतिक्षुद्र तरंगों के लिए आयनमण्डल दर्पण का काम नहीं करता। अतएव आयनमण्डल के माध्यम से रेडियो संचार केवल क्षुद्र तरंगों—शार्ट वेव—तक ही सीमित है।

शार्ट वेव की तरंगों का अपना ही फैलाव है, यथा १९ मीटर, ३१ मीटर, ६० मीटर आदि। ज्यों-ज्यों रेडियो तरंगों की लम्बाई कम होती जाती है, उनके परावर्तन के लिए आयन की अधिकतर गहनता आवश्यक होती है। चूंकि विभिन्न परतों में आयन गहनता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

असमान है, इसलिए विभिन्न लम्बाई की तरंगों के प्रति उनका व्यवहार भी असमान है।

तरंग लम्बान और आवृत्ति

ऊपर के विवरण में हम तरंगों के स्वभाव को उनकी लम्बाई के रूप में प्रकट करते आये हैं, क्योंकि प्रायः सब अधिकतर रेडियो तरंगों के 'मीटर' से ही अधिक परिचित होंगे। पर तकनीकी साहित्य में प्रायः रेडियो तरंगों की आवृत्ति अथवा कम्पनांक को प्रमुखता दी जाती है। दोनों राशियों में एक सरल-सा गणितीय सम्बन्ध है—

$$\text{आवृत्ति} = \frac{३००}{\text{तरंग लम्बान}} \qquad (१)$$

इस सूत्र में आवृत्ति की इकाई है मेगासाइकल (=$१०^{६}$ चक्र) और तरंगलम्बान की मीटर। अर्थात् यदि रेडियो तरंगें ३० मीटर लम्बी हैं, तो उनकी आवृत्ति १० मेगासाइकल होगी।

चरम आवृत्ति

कुछ समय पूर्व हमने प्रकट किया था कि कम लम्बाई की रेडियो तरंगों के लिए अधिक आयन-गहनता आवश्यक है। यदि किसी स्थल की आयन-गहनता निश्चित हो, तो एक निश्चित न्यूनतम लम्बाई की तरंगें वहां से परावर्तित हो सकेंगी—इससे भी कम लम्बाई की तरंगें उस स्थल को बेध निकलेंगी। आवृत्ति की भाषा में यदि किसी स्थल के एक घन सेण्टीमीटर व्यापन में आयन की संख्या 'स' हो, तो वहां से परावर्तित हो सकने वाली तरंगों की अधिकतम आवृत्ति की गणना निम्नलिखित सूत्र से की जा सकेगी—

$$\text{आवृत्ति} = \sqrt{८१\ \text{स}} \qquad (२)$$

यदि किसी परत में अधिकतम आयन-गहनता 'स' ही, तो सम्बद्ध आवृत्ति 'चरम आवृत्ति' कहलाती है। यदि संख्या 'स' की इकाई $१०^{१२}$ कण हो(=१०,००,००,००,००,०००) तो आवृत्ति पूर्ववत मेगासाइकल में होगी।

यदि रेडियो तरंगें आयनमण्डल पर तिरछी दिशा से निपात करें, तो उनके रास्ते में आने वाली आयन-गहनता बढ़ जायगी और उसी अनुपात से आवृत्ति भी। अब कल्पना करें कि स्थल क से ख तक रेडियो संचार स्थापित करना चाहते हैं (चित्र-४)। इसके लिए रेडियो तरंगें धरती-तल से लगभग य अंश का कोण बनाती प्रस्थान करेंगी। परावर्तन स्थल 'ह' पर आयन-गहनता को ध्यान में रखते हुए तथा कोण य की गणना से एक ऐसी आवृत्ति को आंका जा सकता है, जो इस व्यवस्था के लिए अधिकतम है। इस आवृत्ति को अधिकतम प्रयोग्य आवृत्ति (मैक्सीमम यूजेबल फ्रीक्वेंसी या MUF) कहते हैं। यदि संचार व्यवस्था दो स्थलों ग और घ के बीच हो, तो अधिकतम प्रयोग्य आवृत्ति (=अ प्र आ) कोण 'र' पर निर्भर करेगी। यह कोण जितना कम होगा आवृत्ति उतनी ही अधिक होगी। अतः परिपथ ग-घ की अ प्र आ परिपथ क-ख की अ प्र आ से अधिक होगी।

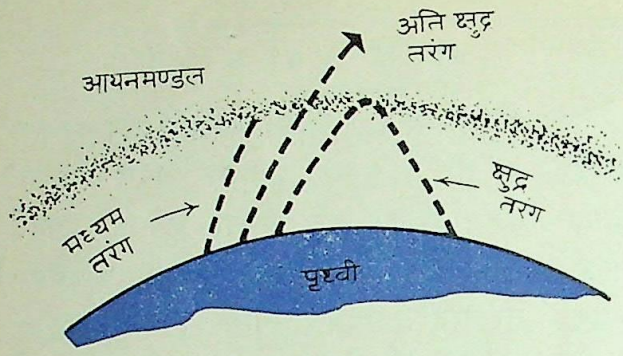
ऊपर के वृत्तान्त से स्पष्ट हो गया होगा कि किन्हीं दो क्षेत्रों के बीच रेडियो व्यवस्था

तालिका—२

परत	बहुल तत्त्व और यौगिक	सौर किरणों की तरंग लम्बाई (इकाई आंग्स्ट्राम यूनिट)
डी	ओषजन अणु	९१०—१०२०
इ	नाइट्रोजन अणु	७५०—८००
एफ—२	ओषजन परमाणु	८००—९००

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



(चित्र-३) क्षुद्र तरंगों से भी छोटी तरंगें सभी परतों को बेधकर निकल जाती हैं

स्थापित करने के लिए वैज्ञानिकों को दो स्थलों के बीच अन्तर, आयनमण्डल की परतों की अधिकतम गहनता और परतों की ऊंचाई आदि सभी तत्त्वों पर ध्यान देना पड़ता है। यह काम इस कारण से और भी कठिन हो जाता है कि परतों की आयन-गहनता और ऊंचाई बदलती रहती है।

सूर्य और आयनमण्डल

पहले बतला चुके हैं कि आयनमण्डल सूर्य की किरणों का परिणाम है। अतः स्वाभाविक ही है कि सूर्य के तेज के साथ आयनमण्डल में भी परिवर्तन हो। सूर्योदय के साथ आयनमण्डल में विद्युत्-कणों की संख्या बढ़ने लगती है। यह क्रम दोपहर के कुछ बाद तक चलता रहता है। संध्या के समय फिर यह संख्या कम होने लगती है। इसी के साथ शार्ट वेव को रेडियो व्यवस्थाओं में तरंगों का मीटर भी बदलता रहता है। सबने अपनी इच्छा के शार्ट वेव रेडियो स्टेशन के मीटरों का दिन के समय के अनुसार परिवर्तन लक्षित किया होगा। किसी क्रिकेट मैच का आंखों देखा हाल सुन रहे हैं कि घोषणा सुनायी देती है : मीटर परिवर्तनके लिए हमारा शार्ट वेव का ट्रांसमीटर १५ मिनट के लिए बन्द रहेगा। इसके बाद आप यह प्रोग्राम ४१ मीटर के स्थान पर ३१ मीटर पर सुनेंगे…।

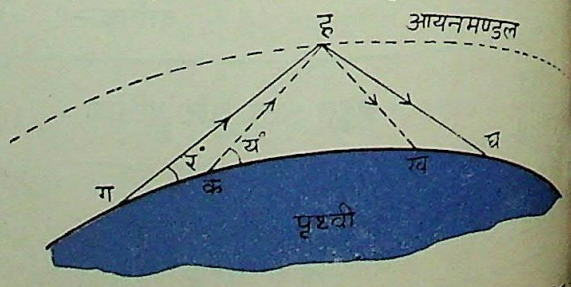
आयन-गहनता में परिवर्तन के साथ परतों की ऊंचाई भी बदलती है।

केवल दिन के समय के साथ ही नहीं मौसम के साथ भी आयन-गहनता बदलती रहती है। इसके अतिरिक्त प्रतिवर्ष थोड़ा परिवर्तन अलग क्रिया के कारण। इस क्रम का चक्र ११ वर्षों का होता है।

रेडियो तरंग शोषण

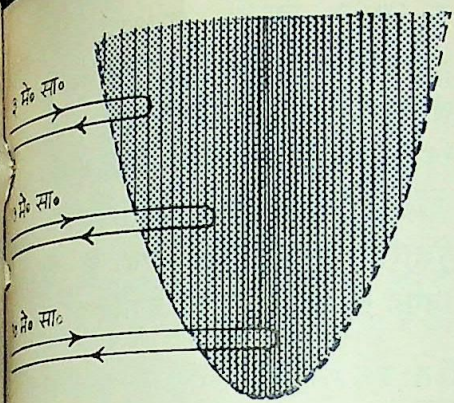
आयन-गहनता बढ़ने के साथ किसी परत से परावर्तन पा सकने वाली तरंगों की आवृत्ति तो बढ़ जाती है। पर हम चालू कम आवृत्ति की तरंगों का ही प्रयोग क्यों नहीं कर सकते? इसका कारण है तरंगों का शोषण। किसी भी परत से गुजरने वाली रेडियो तरंगों का कुछ भाग शोषित हो जाता है। तरंगें जितनी ही लम्बी होंगी अथवा उनकी आवृत्ति जितनी ही कम होगी, शोषण उतना ही अधिक होगा। अतः प्रयत्न यही किया जाता है कि रेडियो तरंगों की आवृत्ति अधिकतम हो। और अधिकतम की सीमा है अ प्र आ। अ प्र आ की तरंगें आयनमण्डल की परत के उस भाग से परावर्तित होती हैं जहां आयन-गहतता अधिकतम हो। इससे कम आवृति की तरंगें कम गहनता के स्तर से ही लौट आती हैं (चित्र-५)।

(चित्र-४) यदि रेडियो तरंगें आयनमण्डल पर तिरछी दिशा से निपात करें, तो उनके रास्ते में आने वाली आयन गहनता बढ़ जायेगी और उसी अनुपात से आवृत्ति भी



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



(चित्र-५) अ प्र आ की तरंगें आयनमण्डल की परत के उस भाग से परावर्तित होती हैं जहां आयन-गहनता अधिकतम होती है। इससे कम आकृति की तरंगें कम गहनता के स्तर से ही लौट आती हैं

यही नहीं, आवृत्ति के अनुसार तरंगें एक अथवा अन्य परत पर से लौटा दी जायेंगी। यदि तरंगों की आवृत्ति डी-स्तर के अ प्र आ से अधिक नहीं है, तो वह इसी परत से लौट जायेंगी। यदि इससे अधिक है, तो डी स्तर से तो वह बेध जायेगी, पर इ अथवा एफ स्तर से प्रतिफलित होगी। यह क्रम चित्र-६ में स्पष्ट किया गया है। चूंकि डी, इ, एफ-१, एफ-२ परतों में आयन-गहनता बढ़ती जाती है, अतः ३, ५, १० और १२ मेगासाइकल आवृत्ति की तरंगें उनसे परावर्तित होती हुई दिखायी गयी हैं। पर अन्तिम तरंग की आवृत्ति २० मे.सा. है और वह सभी परतों को बेधकर निकल जाती है।

अन्तिम तरंग

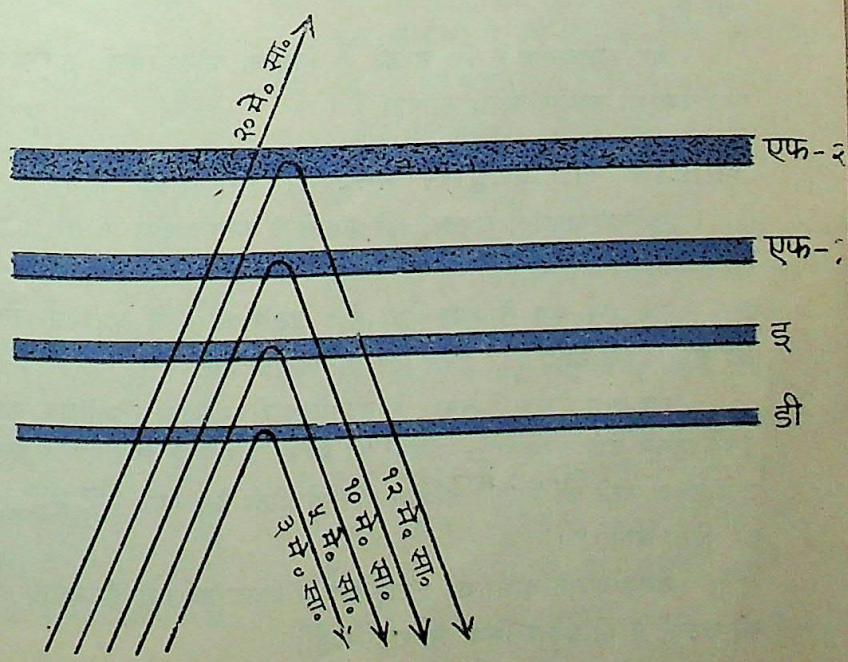
पर जाती कहां है?

१९५७ के पूर्व इसका उत्तर दिया जा सकता था—शून्य में। पर आज के दर्जनों कृत्रिम उपग्रह

पृथ्वी की परिक्रमा कर रहे हैं, तो यह भी सम्भावना है कि उक्त तरंग उनमें से किसी से टकराकर वापस लौट आवे। लेकिन प्रस्तुत लेख का सम्बन्ध केवल उन्हीं तरंगों से है जो आयनमण्डल तक सीमित हैं और उसका घेरा तोड़कर निकल नहीं भागतीं। आयनमण्डल प्रायः ३० मे. सा. से अधिक की तरंगों को परावर्तित नहीं करता।

लेकिन २–३० मेगासाइकिल तक के रेडियो प्रसारण आयनमण्डल द्वारा ही नियन्त्रित होते हैं। ऐसे प्रसारणों की सुव्यवस्था के लिए प्रबन्धकों को आयनमण्डल के स्वभाव और उसमें होने वाले परिवर्तनों का पूरा अध्ययन करना पड़ता है। इसके लिए संसार भर में सैकड़ों प्रयोगशालाएं क्रियाशील हैं। राष्ट्रीय और अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर इन प्रयोगशालाओं द्वारा इकट्ठे किये गये आंकड़ों को सहयोजित किया जाता है और प्रकाशित किया जाता है ताकि प्रयोग हो सके। प्रायः तो पूर्व अनुभव के आधार पर ४-६ महीने पहले ही प्रयोग

(चित्र-६) आवृति के अनुसार तरंगें एक अथवा दूसरी परत से लौटा दी जाती हैं



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

होने वाली आवृत्तियों की तालिका बना ली जाती है।

भारत में आयनमण्डल की खोज के निमित्त आकाशवाणी (आल इण्डिया रेडियो) के अनुसन्धान विभाग, रक्षा प्रयोगशाला, भौतिक प्रयोगशाला (अहमदाबाद), कलकत्ता आयत विश्वविद्यालय आदि अनेक संस्थाओं के अधीन दिल्ली, कलकत्ता, हैदराबाद, अहमदाबाद, गौहाटी, त्रिवेन्द्रम, नागपुर, जम्मू आदि अनेक स्थानों पर प्रयोग किये गये हैं। इनके कार्यों का संयोजन 'रेडियो रिसर्च कमेटी' करती है। भारतीय वैज्ञानिक स्वर्गीय प्रो. एस. के. मित्र इस विषय में अन्तरराष्ट्रीय ख्याति पा चुके हैं।

बन्द गोभी के आकार का छत्रक

हेम्बर्ग के पास स्थापित पादप-आनुवंशिकी की मेक्सप्लेंक इंस्टीट्यूट ने बन्द गोभी के आकार का छत्रक विकसित किया है। यह अन्य क्षत्रकों से केवल आकार के कारण ही भिन्न है, स्वाद में कोई अन्तर नहीं पड़ा है।

इसे दूसरी जाति के कुकुरमुत्ते की भांति ही काटा, उबाला या तला जा सकता है।

निश्चय ही व्यापारिक स्तर पर इस जाति के क्षत्रक की खेती अत्यन्त उपयुक्त होगी। इस उद्देश्य की प्राप्ति के लिए कुछ वैज्ञानिकों ने प्रो. रेंहोल्ड के नेतृत्व में अपना एक छोटा-सा क्षत्रक फार्म बना लिया है और परीक्षण कर रहे हैं।

प्लास्टिक का बढ़ता हुआ महत्त्व

हाल ही में न्यूरेम्बर्ग में हुई प्लास्टिक की एक प्रदर्शनी में कृत्रिम सामग्री से बने कारों का प्रदर्शन किया गया है। आशा की जाती है कि निश्चय ही ये किसी दिन सभी मौसमों में प्लास्टिक की सड़कों पर दिन में तथा स्वप्रकाशित रात्रि में सुरक्षित रूप से चल सकेंगी। इसके अतिरिक्त प्रदर्शनी में शीशे के तन्तु वाली सभी प्रकार की नौकाएं तथा डेढ़ टन छोटी पनडुब्बी भी प्रदर्शित की गयी है।

यह उल्लेखनीय है कि सड़कों के निर्माण, मोटरवाहन, उड्डयन और अन्तरिक्षयात्रा में भी अब प्लास्टिक का उपयोग बढ़ता जा रहा है।

यान्त्रिक मानव द्वारा फलियों की कटाई

पश्चिम जरमनी में सब्जी की फसलों के व्यापक क्षेत्र में फसल कटाई का एक नया यन्त्र काम में लाया जाने लगा है।

यह पूर्ण रूप से स्वचालित है। इससे कटाई में बड़ी सरलता आ जाती है, विशेष रूप से तब जब अधिक समय और प्रयास की आवश्यकता होती है।

यह यन्त्र एक छोटे ट्रैक्टर से संचालित होता है, और आंशिक रूप से ट्रैक्टर इंजिन से चलता है। इसके फलक बड़ी सरलता से फलियों की कटाई कर लेते हैं। तब फलियों और पत्तियों की सफाई तथा उन्हें पृथक करने की मशीनी प्रक्रिया प्रारम्भ होती है। फिर उन्हें मशीनों द्वारा डिब्बों में बन्द करके पैक कर दिया जाता है।

समय बचाने वाला यह कटाई-यन्त्र न केवल फलियों की कटाई में बल्कि अन्य सब्जियों और फलों की कटाई में भी प्रयुक्त किया जा सकता है।

विज्ञान-लोक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विचित्र संसार

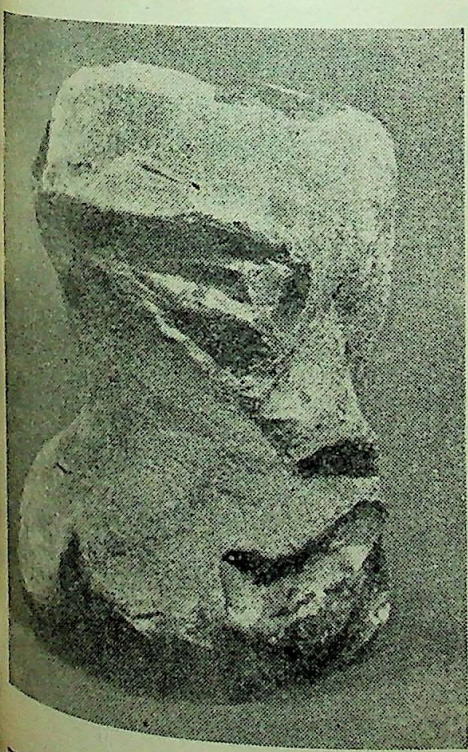
मानसिक रोगों का इलाज : कठपुतली का नाच

वेलफेल्ड के पास बेथल अस्पताल में मानसिक रोगियों के इलाज के असामान्य तरीके अपनाये गये हैं। दो पेशेवर कठपुतली वालों ने एक छोटे-से कठपुतली थियेटर की स्थापना की है, जिसे डाक्टर मानसिक रोगियों के इलाज के लिए प्रयुक्त कर रहे हैं।

अनेक विशेषज्ञों की राय है कि इस विधि से मानसिक रोगों के इलाज में सफलता मिलेगी।

बाक्सिग पर प्रतिबन्ध

मेम्फर्ट-मेन में प्रमुख खेलकूद डाक्टरों के एक सम्मेलन में विशेषज्ञों ने यह घोषणा की कि बाक्सिग से मस्तिष्क और शरीर को



भारी नुकसान पहुंचता है और खेलकूद द्वारा स्वास्थ्य बनाने की दृष्टि से उसका समर्थन नहीं किया जा सकता। अधिकांश वक्ताओं ने इस पर रोक लगाने की मांग की है !

प्रोफेसरों की आलोचना

पश्चिम बर्लिन की फ्री यूनिवर्सिटी के छात्रों ने अभी तक की शैक्षणिक परम्पराओं के विपरीत एक छात्र समाचार पत्र में तीन लेख प्रकाशित करवाये हैं जिनमें प्रोफेसरों के वैज्ञानिक कार्यों की आलोचना की गयी है। यह उल्लेखनीय है कि अभी तक जरमन प्रोफेसरों की आलोचना करने का रिवाज नहीं था।

छात्रों ने अपने लेखों में शिक्षकों की पढ़ाने की प्रणाली पर प्रहार किया और यहां तक लिखा कि उनके एक प्रोफेसर जो लेक्चर देते हैं वह आयोजित नहीं होता।

रूस में कार नहीं मिलती

सोवियत जोन में लोगों को कार के लिए छह वर्षों तक प्रतीक्षा करनी पड़ती है।

पूर्वी बर्लिन के समाचार पत्र न्यू जेत के अनुसार १९६०-६१ में ६,००,००० कारों के लिए आर्डर बुक थे, पर डिलीवरी अभी तक वहीं हो सकी। गत चार वर्षों में केवल २,२५,००० कारें ही दी जा सकीं।

इस सम्बन्ध में एक रोचक तथ्य यह है कि उत्पादन की वर्तमान दर पर ६,००,००० कारों की डिलीवरी १९७६ से पूर्व सम्भव नहीं होगी।

शिल्प के सात लाख वर्ष पुराने नमूने

हाल ही में जरमनी के हेल्गोलैण्ड के उत्तरी समुद्री द्वीप में एक प्रदर्शनी आयोजित की गयी। इसमें ५-१० इंच के शिल्प के ८५० नमूने प्रदर्शित किये गये। पुरातत्त्ववेत्ताओं का मत है कि शिल्प के ये नमूने सात लाख वर्ष पुराने हैं ! निश्चय ही इनका निर्माता पेलियोलिथिक युग का मानव या उसका पूर्वज नाण्डरताल मानव रहा होगा। ●

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग द्वारा प्रकाशित मानक-ग्रंथ

(क) विज्ञान की पुस्तकें

क्र. सं. पुस्तक का नाम	लेखक का नाम	मूल्य	प्राप्ति स्थान
१. शुद्ध घन ज्यामिति प्रवेशिका	गणेश सखाराम महाजन	४.१५	प्रकाशन शाखा,
२. समीकरण सिद्धांत	श्रीराम सिन्हा	५.३५	सिविल लाइंस,
३. अर्द्धचालक और उनके उपयोग	ए. एफ. योफी	२.९०	दिल्ली।
४. कार्बोहाइड्रेट और ग्लाइकोसाइड	फूलदेव सहाय वर्मा	४.८५	,,
५. कृषि के हानिकारक कीट	डा. श्रीवास्तव	(प्रेस में)	,,
६. द्रव्यों के यांत्रिकीय गुणधर्म	स्टार्लिंग	(प्रेस में)	,,
७. प्रकाशिकी	डा. डी. के. गुप्त जे. एन. राय	१०.००	हिन्दी प्रकाशन समिति,
८. विद्युत और चुम्बकत्व (भाग १)	डा. डी. के. गुप्त एस. के. तिवारी	४.५०	काशी हिन्दू विश्व-विद्यालय, काशी।
९. विद्युत और चुम्बकत्व (भाग २)	,,	११.००	,,
१०. द्रव्य के सामान्य गुण	एल. के. सिंह डा. एम. वी. वर्मा जे .एन. राय	८.००	,,
११. गति विज्ञान (भाग १)	ए. एस. रेमजे	७.५०	अनुवाद निदे.,
१२. गति विज्ञान (भाग २)	,,	८.८५	दिल्ली विश्वविद्यालय
१३. समाकलन गणित	शांतिनारायण	६.५५	ई/ए ६/७, माटल टाउन, दिल्ली।
१४. प्रकाश तरंगें और उनके उपयोग	निकलसन	७.५०	प्रकाशन शाखा,
१५. बीजगणित	डब्ल्यू. एल. फ़ेरार	(प्रेस में)	सिविल लाइंस,
१६. शांक्वों की वैश्वेषिक ज्यामिति	आस्कविद	(,,)	दिल्ली।
१७. प्राथमिक सूक्ष्मदर्शीय खनिज विज्ञान	सुधाकर मोतीराम चौधरी	(,,)	,,

(ख) विज्ञान की लोकप्रिय पुस्तकें

१. समस्थानिकों के संसार में	वी. मेजन्त्सेफ	२.९०	,,
२. रहस्यमय विश्व	जेम्स जीन्स	२.८०	,,
३. माताओं और शिशुओं के रोगों की रोकथाम	ओ. मकेयेवा	४.००	,,
४. उल्काएं	वी. फैंडिस्की	२.६०	,,
५. अश्रव्य ध्वनियां	वी. कुद्रयावास्तेव		
६. धरती और मानव	शिवतोषदास	८.२५	,,
७. जीवन की कहानी	रत्नसिंह गिल	४.३५	,,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

८. अपना हृदय सबल बनाइए			
९. पीड़ाहीन प्रसव	आई. वेलवोस्की	(प्रेस में)	
१०. चिकित्सा और मानव	रिची काल्डर	(प्रेस में)	
११. डा. राबर्ट काच	वेरनर क्यूदना		
१२. जाति वर्गों का विकास	चार्ल्स डार्विन	१२.५०	हिन्दी समिति, लखनऊ।

(ग) मानविकी पुस्तकें

१. भारत की जिला शासन व्यवस्था	हरिगोपाल परांजपेय	८.५०	प्रकाशन शाखा,
२. भारतीय परम्परा	हुमायुन कबिर	२.५०	सिविल लाइंस,
३. अन्तर्राष्ट्रीय सम्बन्ध	महेशप्रसाद टण्डन	८.५०	दिल्ली।
४. अन्तर्राष्ट्रीय विधि	सांवलिया बिहारीलाल वर्मा	१४.००	,,
५. जापान का इतिहास	कैनेथ स्काट् लातुरेत	७.५०	,,
६. पूर्ति और मांग	एच. हेंडरसन	३.६०	,,
७. चीनी पुनर्जागरण	हू शीह	...	,,
८. केन्ज गाइड	ए. एच. हैन्सन	...	,,
९. जनसंख्या	ईआन बावेन	(प्रेस में)	,,
१०. ब्रिटेन का आर्थिक भूगोल	कुलश्रेष्ठ	(प्रेस में)	,,
११. अर्थशास्त्र का स्वरूप और महत्त्व	लियोनेल राबिंस	(प्रेस में)	,,
१२. घाना गणराज्य का संविधान	अनु. डा. डी. पी. सिंह	०·९५	हिन्दी प्रकाशन
१३. जापान का संविधान तथा अपराध कानून	अनु. डा. रामाधार पाठक	३.००	समिति, काशी हिन्दू विश्व-
१४. स्विट्जरलैण्ड का संविधान	अनु. सुश्री आशा जलोटा	२·२५	विद्यालय,
१५. पाकिस्तान गणराज्य का संविधान	अनु. बी. पी. राय	२.५०	वाराणसी।
१६. आस्ट्रेलिया राष्ट्रमण्डल का संविधान	अनु. बी. पी. राय	२.२५	,,
१७. ब्रिटिश नार्थ अमेरिका अधिनियम	श्रीप्रकाश दुबे	१.५०	,,
१८. समाजसेवा का क्षेत्र (खंड १)	ई. फिन्क	९.००	,,
१९. समाजसेवा का क्षेत्र (खंड २)	,,	८.५०	,,
२०. पूर्वी एशिया का आधुनिक इतिहास (खंड १)	डा. पद्माकर चौबे	८.५०	,,
२१. पूर्वी एशिया का आधुनिक इतिहास (खंड २)	,,	५.५०	,,
२२. शुद्ध बुद्धि मीमांसा	काण्ट	९.००	,,
२३. मानव बुद्धि संबंधी विवेचना	ह्यूम	३.५०	,,
२४. शासन पर दो निबंध	लाक	४.५०	,,
२५. मूल्य और पूंजी	हिक्स	९.००	,,

विशेष जानकारी के लिए निम्न पते पर पत्र-व्यवहार करें :

डा. ओमप्रकाश शर्मा,
प्रधान वैज्ञानिक तथा अधिकारी (प्रका.)
वैज्ञानिक तथा तकनीकी शब्दावली आयोग,
हंगेरियन पवेलियन, एग्जीबीशन ग्राउण्ड्स,
नई दिल्ली

DA 66 141

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

केसर की खेती

रतनकुमार टण्डन

सुगन्धित केसर का जन्म-स्थान भारत के उत्तर पश्चिम कश्मीर प्रान्त में है जहां इसकी खेती वहुकाल से होती रही है। मुगल शासनकाल में भी कश्मीर केसर की खेती के लिए विख्यात था। सदियों बाद आज भी कश्मीर की पम्पोर घाटी में इसकी खेती की जाती है। लोगों का विश्वास था कि भारत में केसर कश्मीर के अलावा और दूसरी जगह सफलता से नहीं उगाया जा सकता, लेकिन १९५६ से चौबटिया के राजकीय पर्वतीय फल अनुसन्धानशाला उद्यान में इसको उगाने की कोशिश की जा रही है, जहां सफल परिणाम प्राप्त हुए हैं। अब उत्तर प्रदेश के कुमाऊं और गढ़वाल क्षेत्र में इसकी खेती करने का नया प्रोत्साहन मिला है।

केसर जो बाजार में बिकता है, इसके फूलों के पुष्पकेसर का लाल अग्रभाग (stigma) है। केसर की क्यारियों से प्रातः-काल ही इसके फूल चुन लिये जाते हैं जिनके पुष्पकेसर के लाल अग्रभाग को तोड़कर धूप में सुखा लेते हैं। इनके सफेद निचले भाग (white-styler portion) को तोड़ फेंकना चाहिये, नहीं तो वह केसर निम्नकोटि का गिना जाता है। इनके परागकेसर रखने वाले फूल के पीले भाग (anthers) को भी अलग निकाल देना चाहिये नहीं तो उस केसर की भी किस्म घटिया हो जाती है।

केसर की लाल-गुलाबी जाति सबसे ऊंची होती है। कश्मीर में केसर की यह जाति 'शाही' कहलाती है। दूसरी जाति का नाम 'मोगरा' है जिसमें फूलों के पुष्पकेसर का सफेद भाग भी शामिल रहता है। इससे निचली 'लच्छा' कहलाती है जिसका दाम कम लगता है।

बहुमूल्य केसर के कन्द

एक ग्राम केसर १२५ फूलों के पुष्पकेसर के लाल अग्रभाग से निकलता है। १,२५,००० फूलों से एक किलोग्राम केसर निकलेगा। केसर की खेती इसके कन्दों (corms) द्वारा होती है। इसके कन्दों की उत्पादन शक्ति हर साल बढ़ती जाती है फिर चार-पांच साल बाद इसका उत्पादन कम होने लगता है। एक एकड़ खेत में १·५०–१·७५ किलोग्राम केसर पैदा होती है, जिसकी कीमत ६,०००–७,००० रुपये (४ रुपये प्रति ग्राम) मिलती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बोने के पांच साल बाद ६–८ लाख कन्द, पहले साल बोये गये कन्दों के अतिरिक्त, तोड़े जा सकते हैं जिनसे ३०,०००-३५,००० रुपये की अतिरिक्त आमदनी होती है, जबकि एक-एक कन्द सिर्फ दो पैसे का बेचा जाय। चूंकि इसकी खेती कन्दों द्वारा ही होती है, इसलिए कन्द बेचे जाते हैं।

सुगन्ध में बेजोड़

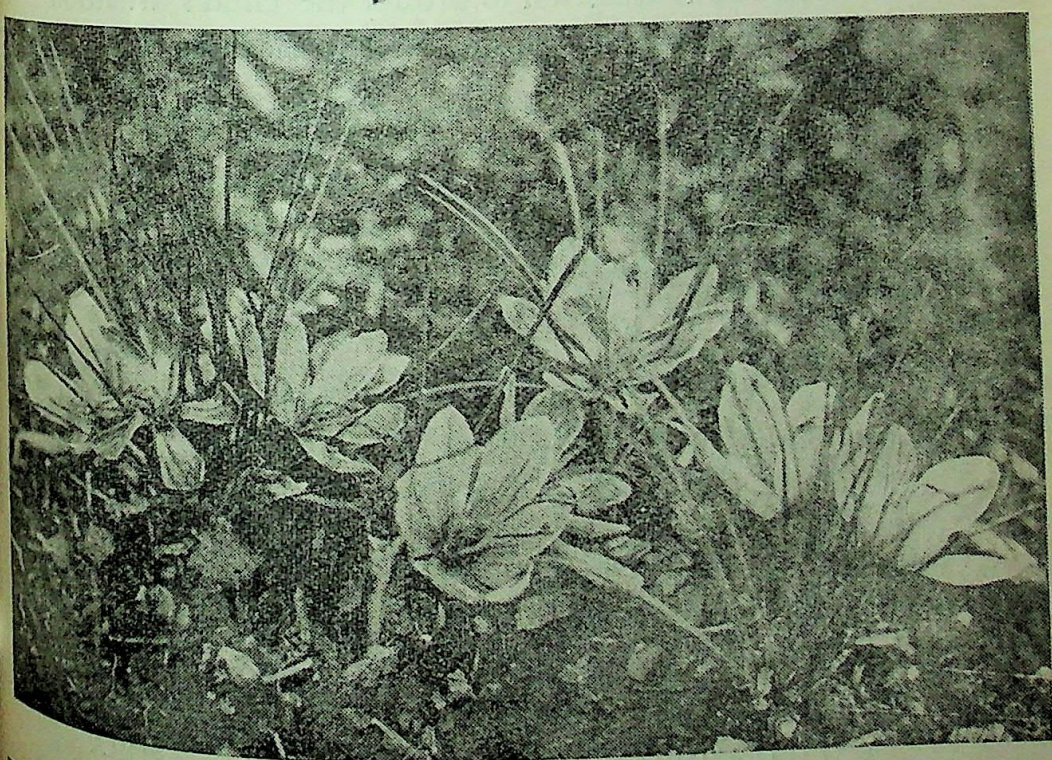
प्रति एकड़ इसकी खेती पर १,५०० रुपये का व्यय निकालकर, दूसरे वर्ष से सिर्फ केसर के उत्पादन से प्रति एकड़ औसत आमदनी ५,००० रुपये प्रति वर्ष होती है।

दवा और खाद्य पदार्थों में इसका उपयोग होता है और मदिरा में महक लाने के लिए भी इसका प्रयोग करते हैं। चीन में, तेल और केशों के रंग बनाने में केसर का उपयोग करते हैं। यह गरमी प्रदान करता है और औषधियों में काम आता है। आधुनिक काल में बढ़िया खाना बनाने के लिए दिन-प्रतिदिन इसका प्रचार होता जा रहा है। अपनी सुगन्ध के लिए इसका कोई और जोड़ नहीं है इसलिए कन्नौज में इसकी बड़ी मांग है। जिस समय केसर की क्यारी फूली रहती है, उसकी छटा बड़ी अनोखी प्रतीत होती है और वहां के सारे वातावरण में इसकी महक गमकती रहती है। एक बार वहां से आप गुजर जायें, तो वहां की याद चिरस्मरणीय रहेगी।

केसर की खेती

इसके लिए ठण्डी और धूप वाली जलवायु अनुकूल है। समुद्रतट से १,५००-२,२५० मीटर की ऊंचाई पर इसकी खेती हो सकती है, लेकिन समुद्र तट से १,८००-२,१०० मीटर की ऊंचाई पर यह खूब फूलता-फूलता है। सरदियों में इसके कन्द शिथिल पड़े रहते हैं और तब इसको नमी की जरूरत नहीं रहती। बरसात आते ही कन्द बढ़ना शुरू

केसर जो बाजार में बिकता है, इसके फूलों के पुष्पकेसर का लाल अग्रभाग होता है



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ENGLISH WORK BOOK

- A Modern Course for Writing as well as Reading through the medium of Hindi.
- The Course provides exercises in spelling, punctuation, very simple grammar, sentence-structure, picture-composition, story-writing, cross-word puzzles, letter-writing and comprehension.
- The exercises are fresh and original, varied and interesting, and are carefully *graded*.
- An interesting technique is used to teach the young pupil how to write sentences correctly. He learns by doing, and by doing *correctly*.
- Exercises are so arranged that even a slow child is sure to make *rapid progress*.
- Illustrations are given to attract the child's attention and to awaken his interest in the subject.
- The series is based upon a limited vocabulary of 1200 words.
- The Work Books are graded and are suitable for use in middle and high schools.

Book I.....Price : Re. 0·80
Book II.....Price : Re. 1·00
Book III.....Price : Re. 1·20

For further enquiries please write to :

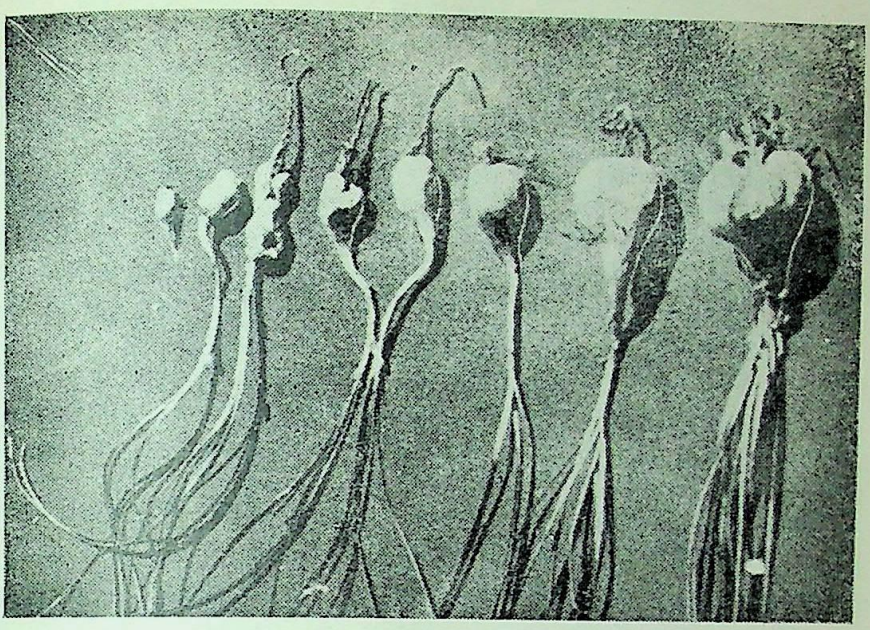
SRI RAM MEHRA & Co.
EDUCATIONAL PUBLISHERS, AGRA

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कर देते हैं और लम्बी-लम्बी पत्तियां उनमें निकलती हैं।

सितम्बर माह में इसमें फूल लगने लगते हैं। अगर वर्षा का समय नहीं होती, तो फूल कम लगते हैं इसलिए अगर पर्याप्त वर्षा न हो, तो पानी देना आवश्यक हो जाता है।



केसर की खेती इनके कन्दों (corms) द्वारा होती है

चिकनी मिट्टी में यह पैदा नहीं हो सकता। इसकी खेती के लिए बलुई दोमट भूमि आवश्यक है। कुमाऊं में ऐसी बहुत-सी भूमि पड़ी है जहां इसकी खेती सुगमता से की जा सकती है और फलों की खेती से इतना फायदा होने की भी गुंजायश नहीं है, क्योंकि वे जल्दी सड़-गल जाते हैं, और दूसरे, दूर भेजने के साधन सब जगह उपलब्ध नहीं होते।

चौकोर क्यारियों में केसर की खेती करनी चाहिये जिनकी लम्बाई-चौड़ाई ६ फुट और ऊंचाई ४ इंच रखनी चाहिये। सिंचाई के लिए बीच-बीच में नालियां बनानी चाहिये। गरमियों में क्यारियों को खूब खोद कर गोड़कर तैयार कर लेना चाहिये। खूब सड़ी हुई खाद ५,६००-९,६०० किलोग्राम प्रति एकड़ के हिसाब से खेतों में देनी चाहिये। कन्दों को जुलाई माह में ६-६ इंच के फासले पर क्यारियों में ३-४ इंच नीचे गाड़ना चाहिये। कन्द देखने में प्याज-जैसे लगते हैं। एक-एक कन्द में करीब १५ आंखें (eye buds) होती हैं। प्रति एकड़ १,००,००० कन्द बुआई के लिए काफी होंगे।

प्रयोग से सिद्ध हुआ है कि नेत्रजन और पोटाश उर्वरक इसके लिए अत्यन्त आवश्यक हैं और फास्फोरस उर्वरक भी देना उचित है, ताकि अच्छी उपज मिले। खेती के लिए क्यारियां बनाते समय ६५ किलोग्राम प्रति एकड़ के हिसाब से उर्वरक दो बार यानी अगस्त और नवम्बर माह में देना लाभदायक होता है। ●

उष्ण देशों की कृषि का केन्द्र

चेकोस्लोवाकिया की राजधानी में एक ऐसा केन्द्र है जहां विकासशील देशों के छात्रों को उष्ण और गरम देशों की कृषि के बारे में प्रशिक्षण दिया जाता है। प्राग में इस अध्ययन-केन्द्र की स्थापना का कारण यह है कि यहां यूरोप का दूसरा सबसे बड़ा कृषि पुस्तकालय है और अन्तर्राष्ट्रीय कृषि साहित्य का है। इस केन्द्र के उष्ण गृहों में गरम देशों की विभिन्न वनस्पतियां पैदा की जाती हैं। यहां के पशु-संग्रहालय में गरम देशों के पशु-पक्षी भी हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान-क्लब

प्रिय बच्चो,

तुम्हारे पत्रों से ऐसा लगता है, तुम्हारी रुचि को पर्याप्त सामग्री विज्ञान-लोक में मिल रही है। हर माह तुम्हारी रुचि की एक वैज्ञानिक कहानी अवश्य रहती है। यह जानकर प्रसन्नता हुई कि तुम वैज्ञानिक कहानी से भी बहुत कुछ सीखते हो। निश्चय ही सीखने का आधार कल्पना है। हमारे चारों ओर जितनी भी वैज्ञानिक उपलब्धियां हैं, आविष्कार में आने से पहले वे अवश्य ही किसी न किसी व्यक्ति की कल्पना में रही होंगी। कोई आविष्कार तब तक नहीं हो सकता, जब तक उसके सम्बन्ध में उसकी रूपरेखा न सोची जाय।

विज्ञान-क्लब के स्तम्भों **तुम्हारी कलम से** तथा **करो और देखो** में तुम विशेष रुचि नहीं दिखला रहे हो। अभिव्यक्ति के लिए लिखना आवश्यक है, और लिखना अभ्यास से होता है।

जून अंक के सम्बन्ध में प्राप्त हुए तुम्हारे कुछ पत्रों में से···

नलिनी सेठ (नागपुर) : जून अंक में **फूल** (कीर्तिमोहन) में एक नया ही दृष्टिकोण मिला। **भविष्य के लिए भोजन** (राजेन्द्र-प्रसाद वार्ष्णेय) सूचनाप्रधान है, और कई नयी बातें ज्ञात होती हैं। **ब्रह्माण्ड** (राजेन्द्र-कुमार) रोचक है और इसमें कुछ विवादस्पद मान्यताओं की समुचित व्याख्या है।

सुधा (चन्दौसी) : विज्ञान-लोक में कठिन से कठिन विषय की भी प्रस्तुति इतनी उपयुक्त होती है कि सामान्य लोग भी आज की वैज्ञानिक उपलब्धियों से इसके माध्यम से परिचय प्राप्त कर सकते हैं। जून अंक बहुत पसन्द आया। **फूल** (कीर्तिमोहन) में पौधे के एक अंग के वैज्ञानिक अध्ययन का नया पहलू मिला। **ब्रह्माण्ड** (राजेन्द्रकुमार) में ब्रह्माण्ड विस्तार के सम्बन्ध में कुछ महत्त्वपूर्ण सिद्धान्तों से परिचय मिलता है। वैज्ञानिक कहानी **नींदघर** (सुप्रकाश दत्त) रोचक है। निस्सन्देह विज्ञान-लोक में इधर उच्चकोटि की वैज्ञानिक कहानियां मिल रही हैं।

सेवकराम (दार्जिलिंग) : जून अंक के सभी लेख रोचक तथा ज्ञानवर्द्धक हैं। **जीव-रसायन** (नरेन्द्रसिंह माथुर) विशेष रूप से पसन्द आया। **परमाणु-शक्ति और धातु-विज्ञान** (सत्यपालसिंह राजपूत) सूचनाप्रधान है।

···और हमारा सदा से यह प्रयत्न रहा है कि विज्ञान-लोक को हम अधिक से अधिक तुम्हारी रुचि के अनुकूल बनायें। तुम अपनी पसन्द तथा किन-किन विषयों पर लेख पढ़ना चाहते हो, हमें समय-समय पर यह सूचित करते रहा करो।

तुम्हारी अर्द्धवार्षिक परीक्षाएं निकट आ रही हैं। मैं आशा करती हूं, सफलता प्राप्त करने के लिए निश्चय ही तुम अधिक परिश्रम करोगे।

सस्नेह तुम्हारी
कृष्णा दीदी

प्रतियोगिता संख्या ७६ के विजेता

प्रथम पुरस्कार

अनूपकुमार (१२५८४) सागर।

द्वितीय पुरस्कार

कृष्णकुमार (१३३१९) मेरठ।

तृतीय पुरस्कार

सोमेश (१८८०२) कलकत्ता।

कूपन प्रतियोगिता संख्या ७८

नाम .....

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान क्लब के नये सदस्य

रवीन्द्रपाल
(स. सं. ११५८९)

कमलकुमार
(स. सं. १२८२६)

मोहनलाल
(स. सं. १८१५५)

राजपाल
(स. सं. १८१५८)

१२,३५९ विजयकुमार (१४) सीतापुर, ६० प्रवेशकुमारी (१६) सीतापुर, ६१ आदित्यकुमार (१७) सीतापुर, ६२ कृष्णगोपाल (१७) बरेली, ६३ हुलासमल (१८) डूंगरगढ़, ६४ हस्तीमल (१९) इन्दौर, ६५ अशफाक (१७) सिओही, ६६ मंगतराम (२०) नगलाअक्खू, ६७ फतेहमल (१९) बीकानेर, ६८ प्रभातकुमार (१५) छिवरामऊ, ६९ रामप्रकाश (१७) फैजाबाद, ७० अशोककुमार (१४) रांची, ७१ सरोजरानी (१९) मथुरा, ७२ अब्दुलहमीद (२३) मथुरा, ७३ विनोदसरन (२१) शाहजहांपुर, ७४ नवीकान्त (१७) सहारनपुर, ७५ रवीन्द्रपाल (१६) इलाहाबाद, ७६ राजकुमार (१७) चन्दौसी, ७७ मुन्नालाल (१७) अर्जुनी, ७८ काशीनाथ (१९) आसनसोल, ७९ सुधीरकुमार (१८) बीकानेर, ८० राजवीर (२१) मेरठ, ८१ शैलेन्द्रकुमार (१८) धामपुर, ८२ परमेश्वर (२०) उदयपुर, ८३ सतीशकुमार (१५) बीकानेर, ८४ अताउल्लाह (१६) मिरजापुर, ८५ शुभचन्द्र (१८) टीकमगढ़, ८६ राजेशकुमार (१४) पिथौरागढ़, ८७ विजयस्वरूप (२०) दिल्ली, ८८ विनयकुमार (१७) बिरलानगर, ८९ पवनकुमार (१६) देवास, ९० विजय (१७) दुर्ग, ९१ मोहनलाल (१७) मुण्डारा, ९२ अशोककुमार (१५) गया, ९३ नारायणसिंह (१९) केकरी, ९४ गुरुचरण (१७) पेण्डरा, ९५ राजेन्द्रप्रसाद (१८) सहारनपुर, ९६ शचिन्द्रकुमार (१६) इलाहाबाद, ९७ किशनलाल (२१) कानपुर, ९८ निशीराशेजखर (९) पटना, ९९ अजन्ता (१२) रामपुर, १२,४०० नरेन्द्रकुमार (१६) सहारनपुर, १ सुरेन्द्रकुमार (१५) जगदलपुर, २ सुभाषचन्द्र (१७) संगरिया, ३ शशिकान्त (१८) इन्दौर, ४ योगेशचन्द्र (१९) कलकत्ता, ५ अभयकुमार (१६) अनीसाबाद, ६ कैलाशनारायण (१७) सीहोर, ७ सुरेशकुमार (२०) शारदाग्राम, ८ वीरेन्द्रसिंह (१९) उदयपुर, ९ रवीन्द्रकुमार (१९) इलाहाबाद, १० मुहम्मद मुस्तफा (२०) इलाहाबाद, ११ आसिफ अनवर (१४)जगदलपुर, १२ नन्द्रभानसिंह (१५) गोहद, १३ हरीसिंह (१६) गोहद, १४ अंजना (१९) नौगांव, १५ अभयकुमार (१४) मथुरा, १६ महेशकुमार (१८) इन्दौर, १७ लल्लन (२०) सोनवानी, १८ जीतेन्द्रनाथ (१३) सोनवानी, १९ बांकेलाल (१७) सैयदसरावां, २० सत्यनारायण (२२) हाथरस, २१ नारायणदास (१८) बीकानेर, २२ नवलकिशोर (२७) बीकानेर, २३ विजयलक्ष्मी (१७) बरेली, २४ अर्जुनदास (१८) गंगाशहर, २५ गुविन्दरसिंह (१७) बीकानेर, २६ अशोककुमार (१६) सवौर, २७ कुसुमलता (१९) अजमेर, २८ सोमेशप्रसाद (१६) रानीखेत, २९ चन्द्रशेखर (१७) पिलानी, ३० गजेन्द्र (१७) भीलवाड़ा, ३१ नरेन्द्रकुमार (१६) पटना, ३२ वेंकटेशनारायण (१९) आगरा, ३३ ललितचन्द्र (१८) आदिपुर, ३४ अनुरागकुमार (१५) अजमेर, ३५ ललितकुमार (१६) कोटा, ३६ कुसुमदेवी (१९) कलकत्ता, ३७ कृष्णकुमार (१५) गोरखपुर, ३८ रफीअहमद (१७) नागरवारा, ३९ प्रकाशचन्द्र (१९) आगरा, ४० त्रिलोचनकुमार (१७) अलीगढ़, ४१ चन्द्रमोहनी (१५) कटनी, ४२ जगदीशप्रसाद (१८) नैनपुर, ४३ जगदीश (१८) कानपुर, ४४ जयन्तकुमार (१६) औरैया, ४५ कृष्णकुमार (१७) रायगढ़।

हंसराज
(स. सं. १८१६०)

तेजप्रतापसिंह
(स. सं. १८१६८)

जवाहरलाल
(स. सं. १८१७१)

खीमराजसिंह
(स. सं. १८६९१)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विज्ञान क्लब प्रतियोगिता संख्या ७८

प्रथम पुरस्कार	२५ रु. की पुस्तकें
द्वितीय पुरस्कार	२० रु. की पुस्तकें
तृतीय पुरस्कार	१५ रु. की पुस्तकें

अन्तिम तिथि : १५ अक्तूबर

इस प्रतियोगिता में केवल विज्ञान क्लब के सदस्य भाग ले सकते हैं। प्रतियोगिता में भाग लेने का कोई शुल्क नहीं है। नीचे दिये हुए प्रश्नों के उत्तर अलग कागज पर स्याही से साफ-साफ लिखकर पृष्ठ ५३ पर छपे कूपन के साथ लिफाफे में बन्दकर निम्नलिखित पते पर भेज दो—

कृष्णा दीदी, संचालिका, विज्ञान क्लब, विज्ञान-लोक, आगरा-३

लिफाफे पर 'विज्ञान क्लब प्रतियोगिता संख्या ७८ के उत्तर' लिखना आवश्यक है। उत्तर १५ अक्तूबर तक उपरोक्त पते पर अवश्य पहुंच जाने चाहिये। बाद में आये उत्तरों पर विचार नहीं किया जायेगा।

विज्ञान क्लब प्रतियोगिता संख्या ७८ के प्रश्न

१. अत्यधिक कठोर प्राकृतिक पदार्थ का क्या नाम है ?

२. सेण्टीग्रेड थर्मामीटर का आविष्कार किसने किया ?

३. यलांग-यलांग (ylang-ylang) से क्या तात्पर्य है ?

४. गुबरैले (beetles) किस वर्ग से सम्बन्धित हैं ?

५. जन्तु-जगत में आउंस से क्या तात्पर्य है ?

६. वे कौन थे जो ब्रिटेन से आस्ट्रेलिया तक पहली बार तीन दिन से कम समय में उड़े ?

७. मंगल के दो उपग्रहों का क्या नाम है ?

८. एक रैडियन (radian) कितने अंश के बराबर होता है ?

९. कौन-सा रत्न रासायनिक रूप से विशुद्ध कारबन है ?

१०. कृषि-विज्ञान के अन्तर्गत भूमि के अध्ययन के लिए कौन-सा शब्द प्रयुक्त होता है ?

विज्ञान क्लब प्रतियोगिता संख्या ७६ के प्रश्नों के उत्तर

१. मोटे शीशे के जार में रखने पर।

२. $(NH_4)_2 CO_3$।

३. ऐन्थ्रासाइट (anthracite)।

४. (क) पीला, (ख) लाल, और (ग) सफेद।

५. पारा।

६. बेथिस्काफ।

७. चींटियां।

८. ७६ वर्ष के बाद।

९. एन्तिर्रहिनम (*antirrhinum*)।

१०. नहीं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तुम्हारी कलम से

नीचे···और नीचे

मनोहरलाल (स. सं. १८८९८)

ग्यारह किलोमीटर नीचे महासागर के तल के अच्छे चित्र अभी तक नहीं प्राप्त किये गये हैं। यह एक रोचक तथ्य है कि उन चित्रों की अपेक्षा कहीं उत्कृष्ट चित्र चन्द्रमा के तल के प्राप्त किये गये हैं।

समुद्र की गहराई में ज्यों-ज्यों उतरते जाते हैं दबाव बढ़ता जाता है। बहुत-से गोते लगाये जाने के बाद अमरीकी नौ सेना ने यह व्यक्त किया है कि ऐसे जहाजों का निर्माण किया जा सकता है जो समुद्र द्वारा डाले जाने वाले अत्यधिक दबाब (लगभग १५,००० पौण्ड प्रति वर्ग इंच) सहन कर सकें।

गहरे समुद्र में चलने वाले अमरीकी जलयानों में छोटी पनडुब्बी एल्विन प्रसिद्ध है। यह जल की सतह से ६,००० मीटर नीचे २०-२५ मील की गति से २४ घण्टे तक अनुसन्धान कार्यों में भाग ले सकती है।

एक विचित्र अमरीकी जलयान का नाम स्लिप है। पानी की सतह से ऊपर इसकी ऊंचाई ३६० फुट है। जब अनुसन्धान कार्य होता रहता है, यह एकदम लम्बवत् खड़ा हो जाता है। उस समय ऐसा लगता है जैसे यह डूबने से पूर्व गोता खा रहा हो।

तैरने वाला अनोखा पीपे का पुल

अमरीकी नौ सेना ने एक अन्य उपकरण भी विकसित किया है। यह तैरने वाला पीपे का पुल है और २०,००० फुट लम्बी पंक्ति को सहारा देता है। इसके छोर पर आंकड़े संग्रह करने वाले सेंसर लगे होते हैं। किनारे के केन्द्र से निर्देश मिलने पर यह रेडियो द्वारा आंकड़े प्रसारित करने लगता है।

आज अनेक देश के वैज्ञानिक आधुनिक उपकरणों की सहायता से समुद्र की गहराई में खोज कार्य कर रहे हैं। उनका यह निश्चित मत है कि वह समय दूर नहीं जब वे समुद्र की अधिकतम गहराई में पहुंच जायेंगे और पृथ्वी के निर्माण का रहस्य ज्ञात कर लेंगे। अनेक वैज्ञानिकों ने यह मत प्रतिपादित किया है कि प्रशान्त महासागर के सर्वाधिक गहरे तल से प्राप्त मोहो और चन्द्रमा के तल की धूल में समानता मिलेगी। फिर यह कह पाना आसान हो जायेगा कि चन्द्रमा का कब निर्माण हुआ।

अमरीकी नौ सेना महासागरीय अनुसन्धान में सक्रिय है। इन अनुसन्धानों के अन्तर्गत एक समुद्री जीव-विज्ञान कार्यक्रम भी शामिल है। वैज्ञानिक महासारीय जल-धाराओं, पानी के घनत्व, क्षारत्व, तापमान, पानी की पट्टियां, तलहटी के नमूनों और महासागरों की अन्य विशेषताओं के सम्बन्ध में जानकारी प्राप्त करने के लिए उत्सुक हैं।

महासागरों के गर्भ में काम करने वालों की सहायता के लिए कितने ही उपकरण विकसित हुए हैं, और हो रहे हैं। निस्सन्देह वह दिन दूर नहीं जब हम गहरे से गहरे तल के सम्बन्ध में पूरी जानकारी पा लेंगे। ●

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पैसे? कभी पेड़ पर नहीं उगते...

मनीप्लांटसे घर की सुन्दरता अवश्य बढ़ेगी, पर धन प्राप्त नहीं होगा। बचत करनेसे धन की वृद्धि हो सकती है और यही बचत आपकी और आपके परिवार की आर्थिक सुरक्षा है। पंजाब नेशनल बैंक में सेविंग्स एकाउन्ट खोलिये, निरन्तर बचत कीजिए और फिर देखिए कैसे धन की वृद्धि होती है।

धन से धन बनता है...
पंजाब नेशनल बैंक में धन दिन पर दिन बढ़ता है।

पंजाब नेशनल बैंक

आत्मनिर्भरता का एकमात्र आधार—उत्पादनवृद्धि

PR/PNB/6517/Hin

जगदीश मेहरा द्वारा मेहरा आफसेट प्रेस, आगरा में मुद्रित एवं मेहरा न्यूजपेपर्स, आगरा के लिए प्रकाशित

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वैज्ञानिक प्रकाशन

(हाई स्कूल एवं हायर सेकेण्डरी स्कूल के विद्यार्थियों के लिए)

प्रारम्भिक भौतिकी (मूल्य : ३·५०)

लेखक

दयाप्रसाद खण्डेलवाल

एम. एस-सी., पी-एच. डी.

देवीसिंह विष्ठ राजकीय महाविद्यालय, नैनीताल

जन्तु-विज्ञान (मूल्य : ३·००)

वनस्पति-विज्ञान (मूल्य : ३·००)

लेखक

आर. डी. विद्यार्थी

बी. एस-सी. (आनर्स), एम. एस-सी., एल.टी., एफ.एन.ए.

ला मार्टीनियर कालेज, लखनऊ

सामान्य-विज्ञान (मूल्य : ६·२५)

लेखक

रामचरण मेहरोत्रा, एम. एस-सी., पी-एच. डी.

दयाप्रसाद खण्डेलवाल, एम. एस-सी., पी-एच. डी.

आर. डी. विद्यार्थी, एम. एस-सी.

प्रैक्टिकल जन्तु-विज्ञान (मूल्य : २·००)

प्रैक्टिकल वनस्पति-विज्ञान (मूल्य : २·००)

लेखक

आर. डी. विद्यार्थी

प्रकाशक

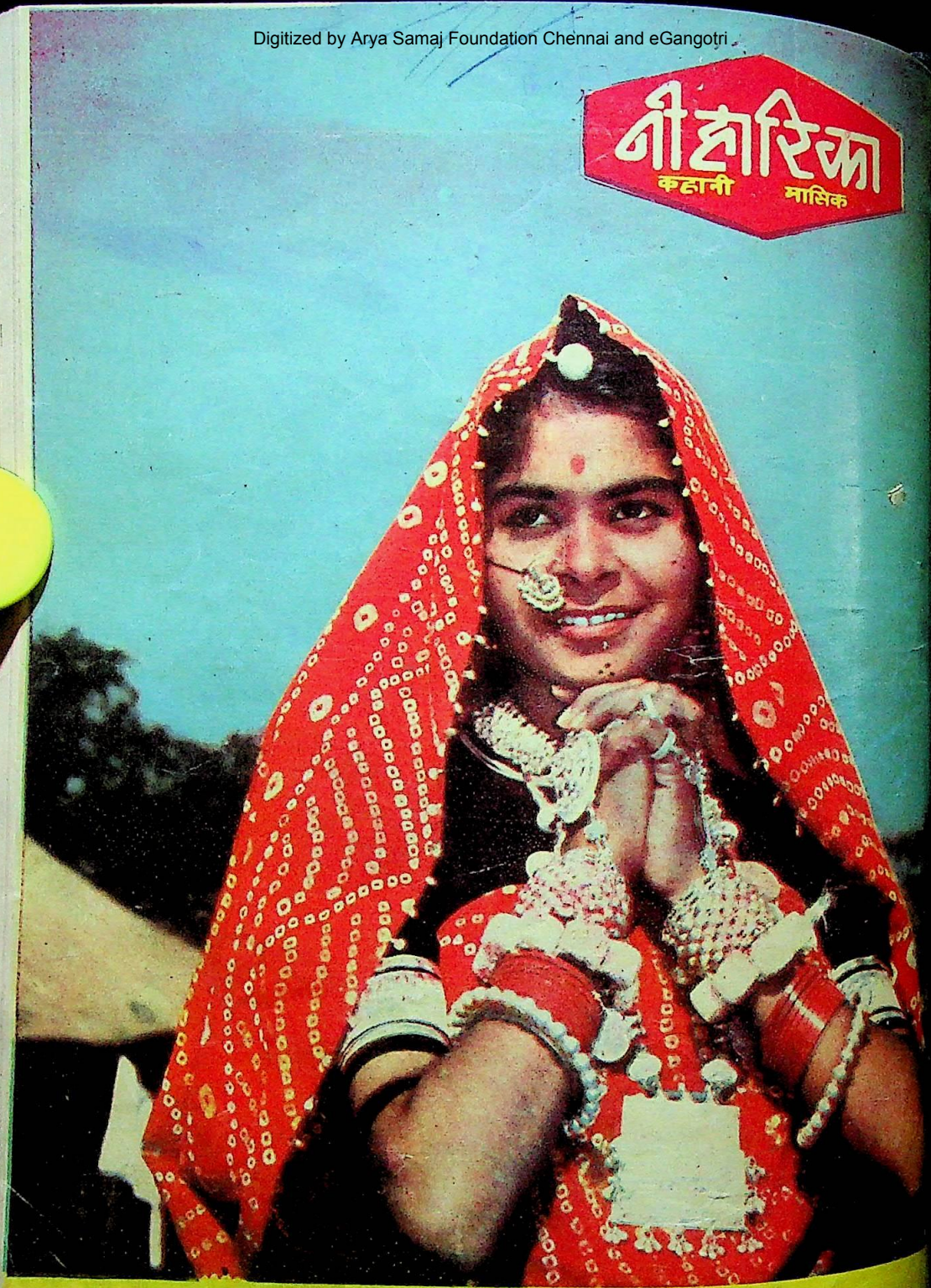
श्रीराम मेहरा एण्ड कम्पनी, आगरा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नीहारिका

कहानी मासिक



अगस्त अंक

अब सब जगह उपलब्ध है

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar